الإدارة الاقتصادية لمنشآت الأعمال

فى ظل عولمة الاقتصاد

النظرية والتطبيق



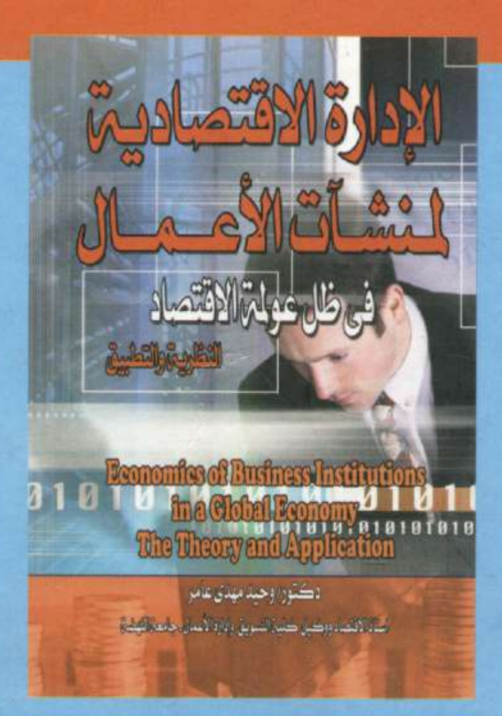
Economics of Business Institutions in a Global Economy

The Theory and Application

دكتور/ وحيد مهدى عامر

استاذ الاقتصاد ووكيل كلية التسويق وادارة الأعمال - جامعة النهضة

هذا الكتاب يشتمل على :



- مدخل الى اقتصاديات الأعمال
- أساليب الإنتاج المثلى
- نظرية الطلب
- مفهوم الطلب من وجهة نظر متخذ القرار الإستثمارى
- التنبؤ الإقتصادى فى إدارة الأعمال
- تقدير الطلب
- نظرية التكاليف
- أساليب التسعير
- الأسواق ودرجة المنافسة
- البرمجة الخطية كوسيلة لاتخاذ القرارات
- أسلوب السمبلكس كأداة لاتخاذ القرارات فى الوحدة الإنتاجية
- تحليل الحساسية
- الشركات متعددة الجنسية ودورها فى عملية التنمية
- النظام الاقتصادى العالمى الجديد






تليجرام
هنا سور الازبكية
غواص في بحر الكتب
باحثون
محمد خطاب

الإدارة الاقتصادية لمنشآت الأعمال

فى ظل عولمة الاقتصاد

"النظرية والتطبيق"

Economics of Business Institutions
in a Global Economy
The Theory and Application

دكتور

وحيد مهدي عامر

استاذ الاقتصاد ووكيل كلية التسويق

وادارة الأعمال - جامعة النهضة

2014

الدار الجامعية

84 شارع زكريا غنيم - تانيس سابقاً

E-mail : m20ibrahim@yahoo.com

Web Site : www.eldarelgamaya. net

☎ : 5907466 - 5917882

أسم المؤلف: د. وحيد مهدي عامر

أسم الكتاب: الإدارة الاقتصادية لمنشآت الأعمال

في ظل عولمة الاقتصاد (النظرية والتطبيق)

الناشـــر: الدار الجامعية – الإسكندرية

العنوان: 84 شارع زكريا غنيم الإبراهيمية الإسكندرية

تليفون: 5907466–5917882

الطبعة: الأولى

سنة النشر: 2014

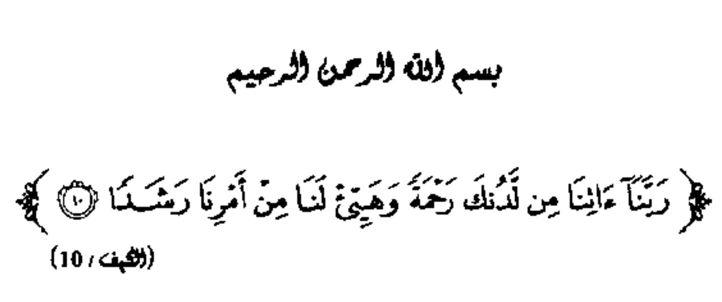
رقم الإيداع: 5242

رقم الترقيم الدولي: 2- 271- 422-977-978

فريق عمل الكتاب:

التجهيز والإشراف الفني: الدار الجامعية إسكندرية

تصميم الغلاف: اميرة أحمد رأفت


بسم الله الرحمن الرحيم
﴿ رَبَّنَآ ءَاتِنَا مِن لَّدُنكَ رَحْمَةً وَهَيِّئْ لَنَا مِنْ أَمْرِنَا رَشَدًا ١٠ ﴾
(الكهف / 10)


صدق الله العظيم

مقدمة المؤلف

أن عالمنا المعاصر قد تضاءل بشكل كبير ليبدوا وكأنه قرية صغيرة تتعامل في سوق حرة موحدة. فما حدث من ثورات في مختلف مجالات المعرفة الإنسانية مثل، الإتصالات، النقل والمواصلات وتطور تكنولوجي،...إلخ قد سهل من عملية الإنكماش الدولية. فقد تحولت أوروبا الغربية إلى سوق موحدة، وهو نفس ما فعلته أوربا الشرقية بعد إنهيار الإتحاد السوفيتي. ومن ناحية أخرى كان لتدفق رؤوس الأموال الدولية والاستثمارات الأجنبية المباشرة فيما بين دول العالم عظيم الأثر في خلق ما سمى بعولمة الاقتصاد والتي صاحبها تغير النظرة القومية في إدارة المنشآت إلى النظرة العالمية.ولمسايرة ما سبق من تحولات عالمية كان من الضروري نشر العديد من المؤلفات الاقتصادية التي تهتم بمجالات الإدارة الاقتصادية لمنشآت الأعمال الدولية بحيث تأخذ في إعتبارها كل تلك الأمور السابق ذكرها بما يعكس الآثار الناجمة عن عولمة الاقتصاد في مجالات الإنتاج والتوزيع في عالمنا المعاصر الجديد حتى تتمكن منشآت الأعمال في مختلف دول العالم من تغيير أنماط إداراتها من نظرتها القومية إلى نظرة عالمية. فما هو متداول حالياً من مؤلفات في مجال الاقتصاد الإداري خاصة في المكتبة العربية لا تأخذ في إعتبارها الآثار الناجمة عن عولمة الاقتصاد.

ويتضمن هذا المؤلف العديد من المبادئ والنظريات الاقتصادية وطرق التحليل الاقتصادي في عملية إتخاذ القرارات الإدارية في ظروف عدم التأكد وفي مجال وضع قواعد تهدف إلى تحقيق الأهداف الاقتصادية لإدارات منشآت الأعمال الدولية والتي تتعلق بالتكاليف والتسعير والإيرادات ذات الأهمية الحيوية للمنشآت على كافة أنواعها.

ومما لاشك فيه أن علم اقتصاديات إدارة منشآت الأعمال الدولية قد قام على النظرية الاقتصادية الجزئية، علم الاقتصاد القياسي بجانب علوم الرياضة، الإحصاء، بحوث العمليات، التمويل والمحاسبة،...الخ مما يوفر للاقتصادي الإداري من الوصول إلى الحلول المثلى لمختلف المشكلات بالإضافة إلى أمثلية القرارات الإدارية الواجب إتخاذها.

لقد تضمن هذا المؤلف العديد من التطبيقات ودراسة الحالات التي يندر توافرها في الكثير من المؤلفات الأخرى في نفس المجال.

أخيراً أرجو من الله العلي العظيم أن يكون هذا المؤلف بمثابة إسهام متواضع أتمنى أن يضاف إلى الجهود العلمية والبحثية المشهودة لعلمائنا وأساتذتنا الأفاضل الذين أضافوا الكثير والكثير في كافة المجالات. فإن كنت قد أصبت فهذا من فضل ربي، وإن أخطأت اللهم حسن الصواب.

والله الموفق

المؤلف

الفصل الأول

مدخل إلى اقتصاديات الأعمال

الفصل الأول

مدخل إلى اقتصاديات الأعمال

أولاً : دراسة تمهيدية

ظهر موضوع اقتصاديات الأعمال كأحد فروع عالم الاقتصاد فى العقود الأخيرة من القرن العشرين ويفهم من اسم هذا الفرع من فروع علم الاقتصاد أنه يهتم باستخدام النظرية الاقتصادية بعد إدخال ما يلزم من تعديلات فرضتها ظروف التطور التى يمر بها العالم فى وقتنا الحالى، حيث يمكن للمنظمين استخدام هذه النظرية فى اتخاذ القرارات التى تهدف إلى تحقيق أهداف المنشأة وهكذا يمكننا القول أن اقتصاديات الأعمال بمثابة تطبيقا للنظرية الاقتصادية فى مجال اتخاذ القرارات فى القضايا التى تواجه منشآت الأعمال. ونظراً لتلك العلاقة الاشتقاقية بين النظرية الاقتصادية (خاصة النظرية الجزئية) وبين اقتصاديات الأعمال لذا يفضل أن تتناول بالتحليل الموجز هذه العلاقة وذلك على النحو التالى :

1- العلاقة بين اقتصاديات الأعمال والنظرية الاقتصادية

يفرق الأدب الاقتصادى بين نوعين من النظريات الاقتصادية هما: النظرية الاقتصادية الجزئية والنظرية الاقتصادية الكلية.

أ- النظرية الاقتصادية الجزئية

ويعرفها البعض فى بعض الحالات باسم نظرية الثمن. وتختص بدارسة سلوك المنشآت المنوط بها اتخاذ قرارات اقتصادية مثل فئة ملاك الموارد الإنتاجية وفئة منشآت الأعمال، ويضاف إليها سلوك المستهلكين.

ب – النظرية الاقتصادية الكلية

تهتم هذه النظرية بدراسة الاقتصاد كوحدة متكاملة بهدف تحقيق التوازن العام فى الاقتصاد القومى.

وعلى الرغم من أن اقتصاديات الأعمال تقوم على أساس كل من النظريتين الجزئية والكلية إلا أن النظرية الجزئية قد تكون هى الأكثر مناسبة للتطبيق بواسطة منشآت الأعمال، حيث تتضمن أشكال القرارات التى يتخذها المنظمون فى مجال توزيع مواردهم المحدودة على استخدامها العديدة وذلك فى الأجلين القصير والطويل.

أ – فى الأجل القصير

تكون عمليات تقدير العلاقات الاقتصادية بين الطلب والعرض والثمن ومرونات الطلب السعرية والدخلية والتقاطعية، وكذا تقدير التكاليف حتى تتمكن منشأة الأعمال من تسعير منتجاتها وكذا تحديد الكمية التى يجب إنتاجها. ومن دراستنا السابقة فى موضوعات الاقتصاد الجزئى نجد أن النظرية الاقتصادية الجزئية هى التى تتناول بالدراسة والتحليل موضوعات العرض والطلب والتكاليف والإنتاج والمرونات... الخ، وهى موضوعات تهتم بها منشآت الأعمال بغية استخدام ما فى مجال اتخاذ القرارات، وكذا عندما يقوم المنظم بمحاولة تقدير جانب الطلب على منتجات المنشأة، حتى يتمكن من تحديد حجم الإنتاج الذى يوفى بجانب العرض، ومن ثم تحديد السعر التوازنى والكمية التوازنية لمنتجات المنشأة.

ب – فى الفترة الطويلة

تختلف القرارات التى يتخذها المنظم فى الفترة القصير والسابق الإشارة إليها والقرارات التى يتخذها فى الفترة الطويلة.

ففى الفترة الطويلة غالبا ما تكون القرارات المتخذة متعلقة بهياكل الإنتاج وتسهيلات التوزيع وتغيير الأنماط التسويقية التى كانت تتبعها المنشأة، وكذا تطوير وخلق سلع جديدة وتحديد أنسب طرق لتسويقها. كما قد تتعلق القرارات المتخذة

بواسطة المنظم فى الفترة الطويلة بتغيير الهياكل الاقتصادية للمنشآت الأعمال، فقد تتخذ قرارات اندماجية بين منشآت الأعمال أو قرارات خاصة بالانفصال والتصفية. ويمكن القول أن القرارات فى الأجل الطويل تتعلق باقتصاديات الحجم. وقد طور الاقتصاديون نظرية رأس المال التى يمكن استخدامها فى تقرير ما إذا كان من المجدى القيام بالاستثمار فى أى فكرة استثمارية أم التحول الاختيار فكرة استثمارية أخرى كما يمكن استخدام نظرية المنفعة فى تقييم البدائل فى حالات المخاطرة وعدم التأكد فى مجالات الإيرادات المستقبلية.

2 – اقتصاديات الأعمال ومناهج البحث العلمى

من ناحية أخرى ينقسم علم الاقتصاد إلى نوعين من هذا العلم.

أ – الاقتصاد الوصفى Descriptive Economic

وهو علم يهتم بمحاولات تحديد وقياس العلاقات الموجودة بين المتغيرات الاقتصادية كان يتناول بالدراسة نظرية الطلب والتعريف بمحددات حجم الطلب على السلعة قيد الدراسة مثل: الثمن، الدخل، أسعار السلع الأخرى، ذوق المستهلك، ... الخ.

وكذلك القيام بالقياس الكمى بهذه العلاقات باستخدام موضوعات مرونة الثمن ومرونة العرض. ويعتمد علم الاقتصاد من وجهة النظر الوصفية على طرق الاستدلال التجريبى أو طريقة الاستقراء، وهى أساليب تبدأ بدراسة الجزء وصولا إلى الكل. وقد تطورت نظرية الاقتصاد الوصفى من خلال وضع الفروض اللازمة للعلاقات بين المتغيرات الاقتصادية واختبار هذه العلاقات ثم تعديلها (من خلال وضع فروض جديدة) وذلك بناء على ما خلصت إليه الاختبارات التجريبى من نتائج. وتعتبر الأساليب القياسية (الارتباط والانحدار) من أهم الطرق التى تستخدم فى تقدير العلاقات واختبار صحة الفروض.

ب – الاقتصاد المعيارى Normative Economic

الاقتصاد المعيارى كعلم يهدف إلى تحديد الإجراءات التنفيذية للخطط الموضوعة بغية تحقيق هدف مرغوب فيه ومحدد. فإذا كان هدف المنشأة هو تعظيم ربح هذه

المنشأة، فإن الاقتصاد المعيارى يعمل على تحديد كل من الثمن والكمية المنتجة واللذان يتحددان بتساوى كل من الإيراد الحدى (إ ح) والتكلفة الحدية (ت ح) وقد تم تطوير علم الاقتصاد المعيارى من خلال تحديد مجموعة من البديهيات والتحديد الأولى لدالة الهدف وكذا قيود هذه الدالة، وكذا بناء النموذج المناسب لتحقيق الهدف المرغوب فيه، ثم العمل على إيجاد الحل الأمثل الذى يعظم قيمة دالة الهدف.

ويتضمن علم اقتصاديات الأعمال كل من طرق البحث المستخدمة فى كل من الاقتصاد الوصفى والاقتصاد المعيارى. فاقتصاديات الأعمال هى عبارة عن تنظيمات معيارية حيث نجد أن أهداف المنشأة سواء كانت صريحة أو ضمنية فى معظمها إما تعظيم دالة الهدف [فى حالة الربح] أما تقليل دالة الهدف [فى حالة التكاليف] وذلك فى ظل وجود مجموعة من القيود وما سبق يتطلب بالضرورة بناء ما يسمى بالنماذج القرارية والتى تعد من النماذج التى تتسم بالتعقيد والصعوبة.

والاقتصاد الإدارى شأنه فى ذلك شأن الاقتصاد الوصفى فهو ذات صيغة إجرائية، حيث يهدف الاقتصاد الإدارى فيما يهدف إلى تقديم تعميمات يمكن استخدامها فى التنبؤ، كما يمكن تقدير كل من قيم النماذج والنظريات والفروض المستخدمة فى اقتصاديات الأعمال على أساسا أنها المعين الأول للمنظمين فى اتخاذ قرارات أفضل.

3-الإجراءات التى تتخذها منشأة الأعمال لاتخاذ قراراتها فى ظل المخاطرة وعدم التأكد

حتى تنجح منشأة الأعمال فى اتخاذ القرارات السليمة خاصة فى ظل ظروف المخاطرة وعدم التأكد عليها إتباع الإجراءات التالية :

أ- التعرف على مختلف الخطط التى يمكن تنفيذها.

ب- التحقق من النتائج المتوقع الوصول إليها فى كل خطة.

جـ-وضع الاحتمالات المختلفة لكل خطة

د - استخدام المقياس المناسب لاختيار أفضل بديل

وحتى يتمكن المنظم من اتخاذ قراره، فعلية أن يحدد طبيعة المشكلة أولا ثم صياغتها في صورة رياضية أو رقمية حتى يتمكن من الوصول إلى الهدف المراد تحقيقه أو الوصول إليه. ومن الطبيعي أن يقوم المنظم بدراسة العديد من الخطط البديلة التي يمكن تنفيذها حتى ينتهي إلى الخطة التي يقرر استخدامها في الوصول إلى الهدف المرغوب في تحقيقه بواسطة منشأة الأعمال.

الفصل الثانى

أساليب الإنتاج المثلى

الفصل الثانى

أساليب الإنتاج المثلى

لدراسة وفهم الأساليب المثلى التى يمكن استخدامها فى الوصول إلى كميات الإنتـاج الإقتصادية يتعين علينا البدء بدراسة العلاقات الإقتصادية بين المتغيرات، حتـى يمكـن التعبير عن العلاقة بين متغيرين أو أكثر من خلال العلاقات الإقتصادية التالية :

1 – **علاقات اقتصادية بسيطة** : وفيها يتم التعبير عن هذا النوع من العلاقـات فـى صورة جدولية، أو صورة بيانية.

2 – **علاقات اقتصادية معقدة** : وهى علاقات يمكن التعبير عنها فى صور جدوليـة أو بيانية كما فى العلاقات الإقتصادية البسيطة، بالإضافة إلى استخدام الصيغ الرياضية بصورها المختلفـة البـسيطة والمعقدة، ويُعد التعـبير الرياضى للعلاقـات الإقتـصادية المعقدة من الأمور الهامة فى علـم الإقتـصاد، حيـث مـن خـلال التعـبير الرياضى يمكن التوصل للحلول المثلى للمشكلات قيد الدراسة، حيث يمكن التعبير عن العلاقة بين سعر السلعة (X) والكمية المباعة باستخدام العلاقة الدالية الإفتراضية التالية :

$$Q = f(P) \qquad (2.1)$$

حيث Q تعـبر عـن الكميـة المباعـة، P تعـبر عـن سـعر الوحـدة مـن الـسلعة (X)، وتشير الدالة السابقة أن Q (المتغير التابع) دالة فى سعر السلعة (المتغير المستقل) فـإذا كانت الكميات المباعة مقابل الأسعار المختلفـة يمكـن التعـبير عنها فى صورة جدوليـة وصور بيانية كما يلى :

جدول (2-1)

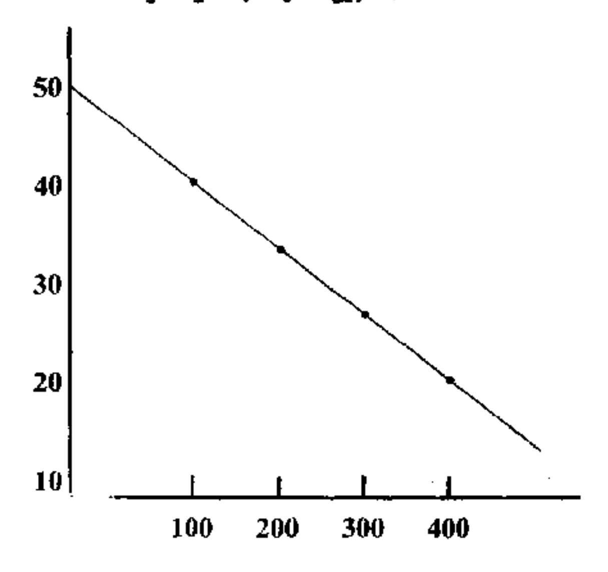
العلاقة بين الكمية المباعة والسعر

Q	P
0 unit	$ 50
100	40
200	30
300	20
400	10

وفى صورة بيانية يمكن التعبير عن العلاقة السابقة بيانيا :

شكل (2.1)

العلاقة بين الكمية المباعة والسعر



وعلـى الـرغـم مـن أهميـة المعادلـة (2.1) إلا أنهـا لا توضـح كيفيــة اعتمـاد عـدد الوحدات المباعة على سعر الوحدة، الأمـر الذى يتطلب ضـرورة اسـتخدام أسلوب أكثـر دقة وليكن :

$$Q = 500 - 10 (P) \qquad (2.2)$$

بمقارنـة المعادلة (2.2) ببيانات الجـدول (2.1) والـشكل (2.1) نجـد ان بياناتهمـا تتفق ونتائج المعادلة (2.2)، فإذا افترضنا سعراً للوحدة 10 $ بـالتعويض فـى المعادلـة (2.2)

$$Q = 500 - 10 (10) = 400 \; unit$$

والنتيجـة الـسابقة تتوافـق مـع بيانـات الجـدول (2.1) وبيانـات الـشكل البيـانى (2.1).

مثــــــال :

يفرض أن العلاقة بين الإيراد الكلى (TR) وبين الكمية المباعة من السلعة (X) خلال عام يمكن التعبير عنها بالعلاقة التالية :

$$TR = 100Q - 10Q^2$$

المطلوب : تحديد الإيراد الكلى (TR) لكل حجم من حجوم الإنتاج المختلفة وذلك فى صورة جدولية وأخرى بيانية.

الحـــــل

بإعطاء قيم مختلفة للكميات المباعة يمكن إعـداد جـدول الإيـراد الكلى للمشروع قيد الدراسة وكذا عمل تصوير بيانى للجدول المطلوب كما يلى :

جدول (2.2)

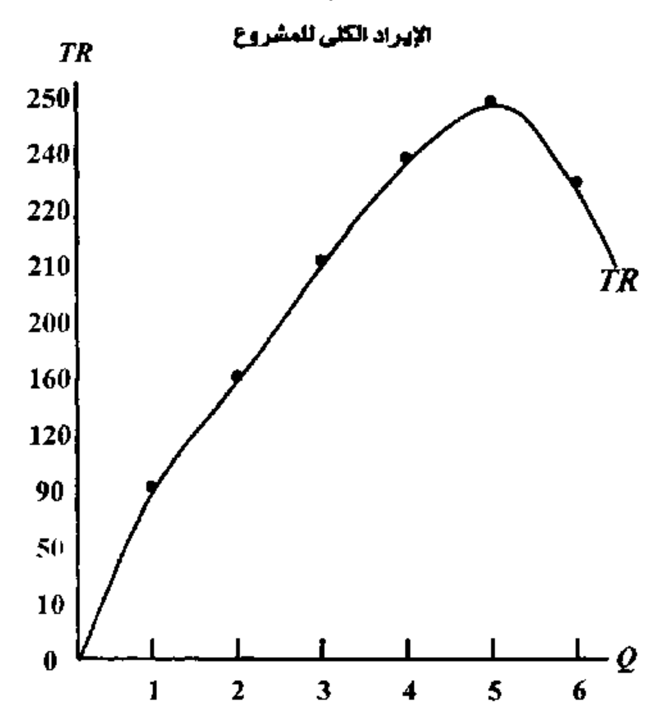
الإيراد الكلي للمشروع قيد الدراسة

Q	$100\,Q - 10\,Q^2$	$= TR$
0	$100\,(0) - 10\,(0)^2$	0
1	$100\,(1) - 10\,(1)^2$	$ 90
2	$100\,(2) - 10\,(2)^2$	$ 160
3	$100\,(3) - 10\,(3)^2$	$ 210
4	$100\,(4) - 10\,(4)^2$	$ 240
5	$100\,(5) - 10\,(5)^2$	$ 250
6	$100\,(6) - 10\,(6)^2$	$ 240

وبتحويل بيانات الجدول (2/2) نحصل على الشكل البيانى (2/2).

شكل (2.2)

الإيراد الكلي للمشروع



أولاً : التحليل الحدى :

يساعد التحليل الحدى Marginal Analysis فى استخدام العلاقات الإقتصادية بكفاءة، وتعرف القيمة الحدية Marginal Value لمتغير ما بأنها "معدل التغيير فى المتغير التابع نتيجة لتغيير المتغير المستقل بوحدة واحدة"، وهذا ما يوضحه الجدول (2.3).

جدول (2.3)

العلاقة بين الإنتاج الكلى والمتوسط والحدى

Q	*TR*	*AR*	*MR*
0	0	0	100
1	100	100	150
2	250	125	350
3	600	200	400
4	1000	250	350
5	1350	270	150
6	1500	250	50
7	1550	221	(50)
8	1500	188	(100)
9	1400	156	(200)
10	1200	120	-

بدراسة الجدول السابق نلاحظ أن إجمالى الربح (عمود 2) TR هو المتغير التابع Dependent أما عدد الوحدات المنتجة (Q) فهى المتغير المستقل Independent.

- القيمة الحدية للربح (MR) ويعرف بالربح الحدى الذى هو التغير فى إجمالى الربح (TR) عندما يتغير الإنتاج (Q) بمقدار وحدة واحدة.
- العمود (3) فى الجدول السابق يوضح القيمة الحدية للربح (MR) بزيادة الإنتاج من صفر إلى وحدة واحدة ($Q = 1$) ← ↑ زيادة الربح الكلى (TR) فى العمود (2) بمقدار 100 وحدة (من 0 ← 100) وهذا يعنى أن الربح الحدى (MR) نتيجة لهذا التغير فى الإنتاج (Q) بوحدة واحدة = 100 $.
- بزيادة الإنتاج من وحدة إلى وحدتين يزيد الربح الإجمالى (TR) من 100 $ إلى 250 $، ويكون الربح الحدى المصاحب هو 150 $... إلخ.
- يصل الربح الكلى إلى أقصاه عندما يتحول الربح الحدى إلى قيمة سالبة، فعندما يصل الربح الكلى (TR) إلى أقصى قيمة له 1550 (عمود 2) نجد أن الربح الحدى (MR) تحول إلى قيمة سالبة (50 $)، وهذا مؤشر لبدأ انخفاض الربح الإجمالى (TR) إذا زاد عدد الوحدات المنتجة عمود (1) عن الوحدة 7.
- الربح الناتج عن زيادة الوحدات المنتجة 6 ← 7 هو نقص فى الربح الإجمالى (TR) بمقدار 50 $.

∴ يصل إجمالى الربح (TR) إلى أقصاه عندما يبدأ الربح الحدى (MR) فى التحول إلى قيمة سالبة.

نستنتج مما سبق أن تحول الربح الحدى (MR) إلى أول قيمة سالبة هو المؤشر الحاسم للوصول بالإنتاج الكلى إلى أقصى قيمة له، وأى زيادة فى الإنتاج ستؤدى إلى نقص الأرباح فيما بعد، لذا كان من الضرورى أن يهتم المسئولون عن الإنتاج بالربح أو القيمة الحدية (MR).

كما نلاحظ أن الربح الحدى يصل إلى أقصاه قبل التحول إلى قيمة سالبة قبل الربح المتوسط (عمود 2)، لذا فإن معيار القيم الحدية أفضل وادق من القيم المتوسطة، حتى وإن كانت القيمة المتوسطة معيار صحيح أيضاً، وهذا ما يمكن استنتاجه بواسطة القارئ من بيانات الجدول (2.3) السابقة بمقارنة أعمدة هذا الجدول.

ومن المفضل أن نحاول دراسة وفهم العلاقة القائمة بين القيم الحدية والقيم المتوسطة، فكلما كانت القيمة الحدية تمثل تغير الإنتاج الكلى (TR) بوحدة واحدة فقط، لذا فمن الطبيعى أن تزداد القيمة المتوسطة إذا كانت القيمة الحدية هى الأعلى، وأن تنخفض القيمة المتوسطة إذا كانت القيمة الحدية هى الأدنى، وهذا ما يوضحه الجدول (2.3).

1- العلاقة بين إجمالى القيمة ومتوسط القيمة والقيمة الحدية :

لتعميم صحة نتائج العلاقة بين إجمالى القيمة ومتوسط القيمة، والقيمة الحدية ستستخدم الرموز التالية Q_0، Q_1 تمثل مستويات الإنتاج المختلفة، π_0 تمثل مستوى الربح.

وبتحويل بيانات الجدول (2.3) إلى رسم بيانى نحصل على الشكل (2.3) التالى الذى ينقسم إلى جزئين (A، B) حيث خصص الجزء (A) لرسم الربح الكلى (TR) أما الجزء (B) خصص لرسم الربح المتوسط (AR) والربح الحدى (MR) وبيان العلاقة بينهما وعلاقة ذلك بالإنتاج الكلى (TR) فى الشكل (A).



شكل (2.3)

إجمالى الربح ومتوسط الربح والربح الحدى

وفى الواقع العملى هناك ندرة فى التعامل المباشر بالعلاقات بين TR، AR وذلك لسهولة اشتقاق (AR) من (TR)، حيث نجد أن متوسط الربح (AR) يساوى ميل الشعاع المستقيم من نقطة الأصل (0) إلى النقطة (E)، وهى نفس النقطة على منحى إجمالى الإنتاج الناظر لستوى الإنتاج Q_0، فمتوسط الربح لستوى الإنتاج $Q_0 = \frac{\pi_0}{Q_0}$

حيث π_0 هى مستوى إجمالى الربح مقابل مستوى إنتاج Q_0.

وحيث أن ميل المستقيم يساوى المسافة الرأسية بين نقطتين على المستقيم مقسوماً على المسافة الأفقية بينهما، فإن ميل المستقيم من نقطة الأصل (0) إلى النقطة (E) = $\frac{\pi_0}{Q_0}$ وهكذا فإن ميل المستقيم OE = متوسط الربح لهذا المستوى من الإنتاج.

كما نجد أن K_0 (القسم B) من الشكل (2.3) = ميل المستقيم OE ولإثبات العلاقة بين متوسط الربح (AR) والإنتاج (Q) بناء على العلاقة بين إجمالى الربح (TR) والإنتاج يمكن تطبيق تلك القاعدة على كل مستويات الإنتاج وليس على المستوى Q_0.

ويبين الشكل (B) منحنى متوسط الربح الناتج عن تلك المعادلة، ولتحديد العلاقة بين الربح الحدى سنجد أنه يساوى ميل الخط المستقيم (T) فى الشكل (2.4) وهو مماس منحنى إجمالى الربح عند النقطة C.

وحيث أن الربح الحدى هو الربح الناشئ عن زيادة طفيفة جداً فى الإنتاج (وحدة واحدة) فزيادة الإنتاج من $Q_1 \leftarrow Q_2 \leftarrow$ زيادة إجمالى الربح من π_1 إلى π_2 الشكل (2.4) وبالتالى فإن الربح الإضافى لكل وحدة من الإنتاج ($Q_2 - Q_1$) - ($\pi_2 - \pi_1$) = ميل المستقيم OK.

إلا أن تلك الزيادة فى الإنتاج تعد كبيرة نسبياً، لذا يلزم أن تفترض تخفيض الإنتاج من Q_2 إلى أقرب نقطة من Q_2 مع محاولة جعل القيمة الجديدة لـ Q_2 هى Q_2^1، فإذا زاد الإنتاج من $Q_2 \leftarrow Q_2^1$، فإن فائض الربح عن كل وحدة إنتاج تساوى ($Q_2^1 - Q_1$) - ($\pi_2^1 - \pi_1$) هو ميل المستقيم QK، وبالإستمرار فى تخفيض الإنتاج من Q_2 حتى تصبح المسافة من Q_1، Q_2 صغيرة جداً فإن ميل المماس

(المستقيم T) عند النقطة G يصبح مقياسا دقيقا ($Q_2 - Q_1$) - ($\pi_2 - \pi_1$)، فإذا وصلنا نهاية التغيرات الممكن إجراءها فى الإنتاج صغيرة جداً بالقرب من (Q_1)، سنجد أن ميل المماس هو الربح الحدى (MR) ويكون هذا الميل = K_1 فى الرسم البيانى (B)، الذى نعرض منه منحنى الربح الحدى الناتج عن تلك المعادلة (من خلال تطبيق تلك القاعدة على جمع مستويات الإنتاج وليس على Q_1 فقط).

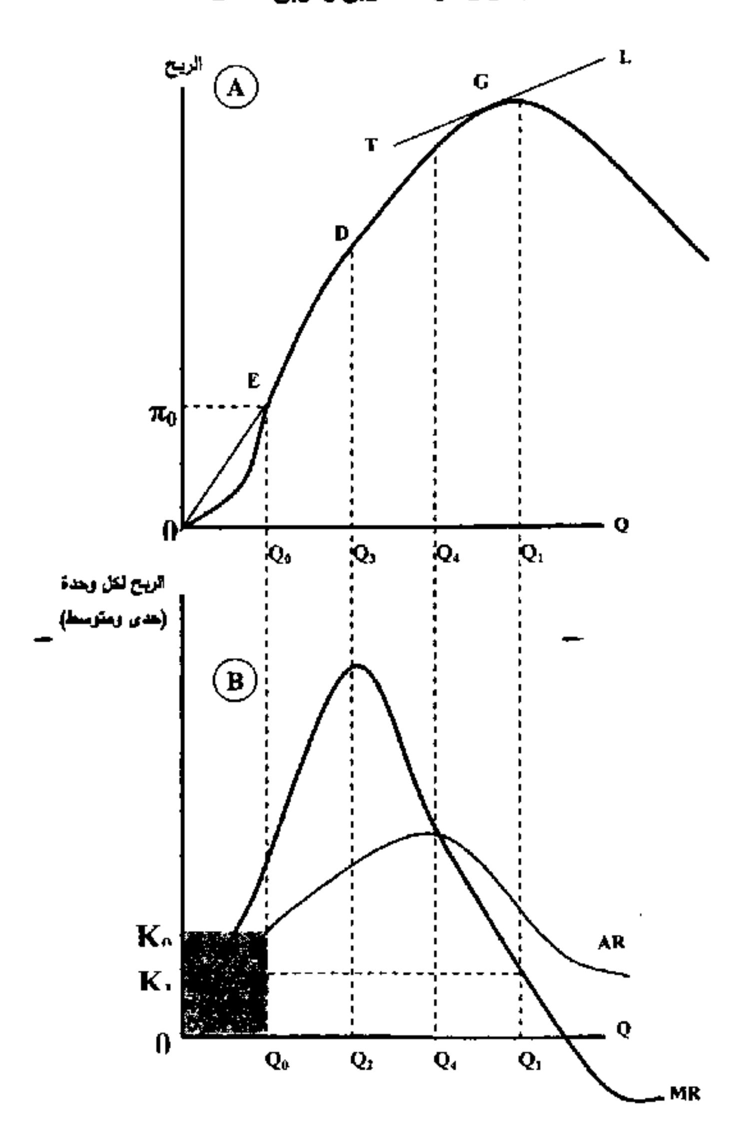
2- العلاقة بين إجمالى القيمة (TR) ومتوسط القيمة (AR) والقيمة الحدية (MR):

بتحويل بيانات الجدول (3-2) إلى شكل بيانى، حيث يعبر الشكل الفرعى (A) عن الربح الكلى (TR) بينما يعبر الشكل الفرعى (B) عن كل من الربح المتوسط (AR) والربح الحدى (MR).

- متوسط الربح (AR) = ميل الشعاع المستقيم من نقطة الاصل (0) إلى النقطة (ولتكن E)، وهى نقطة على منحنى اجمالى الإنتاج مقابل مستوى إنتاج Q_0.
- متوسط الربح لمستوى الإنتاج Q_0 = $\frac{\pi_0}{Q_0}$ (حيث π_0 مستوى إجمالى الربح مقابل مستوى إنتاج Q)، وحيث أن ميل المستقيم = المسافة الرأسية بين نقطتين على المستقيم - المسافة الأفقية بينهما، فإن ميل الخط المستقيم من نقطة الأصل (0) إلى النقطة (E) = $\frac{\pi_0}{Q_0}$، أى أن ميل الخط المستقيم $0E$ = متوسط الربح المقابل لهذا المستوى من الإنتاج.
- تمثل النقطة K_0 (الشكل B) ميل المستقيم $0E$ (تطبق تلك القاعدة على كل مستويات الإنتاج).
- نشتق منحنى متوسط الربح (AR) فى الشكل B باستخدام القاعدة السابقة ($\frac{\pi_n}{Q_n}$).

شكل (3-2)

إجمالى ومتوسط الربح والربح الحدى



- لتحديد العلاقة بين الربح الحدى (MR) والمتوسط (AR)، فإننا نجد أن الربح الحدى (MR) = ميل الخط المستقيم (T) فى الشكل (A) والذى يُعبر عنه مماس منحنى إجمالى الربح (TR) عند النقطة (G).

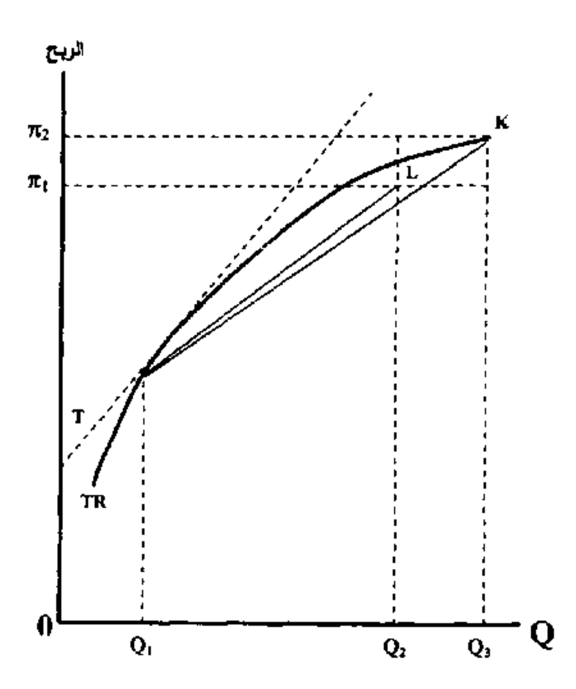
- ولما كان الربح الحدى (MR) هو الربح الناشئ عن زيادة طفيفة جداً ↑ الإنتاج من Q_1 إلى Q_2 ← ↑ إجمالى الربح (TR) من π_1 إلى π_2 (الشكل 2-4).

- بالتالى فإن الربح الإضافى لكل وحدة من الإنتاج = $\frac{\pi_2 - \pi_1}{Q_2 - Q_1}$ = ميل المستقيم GK.

- الزيادة السابقة فى الإنتاج تعد كبيرة، لذا يلزم افتراض تخفيض الإنتاج من Q_2 إلى أقرب نقطة من Q_1 مع محاولة جعل القيمة الجديدة لـ Q_2 هى $Q_2^{'}$، فإذا زاد الإنتاج من Q_2 ← $Q_2^{'}$ فإن فائض الربح عن وحدة إنتاج = $\frac{\pi_2^{'} - \pi_1}{Q_2^{'} - Q_1}$ = ميل المستقيم GL.

- باستمرار عملية تخفيض الإنتاج من Q_2 حتى تصبح المسافة بين Q_1، Q_2 أصغر ما يمكن، فإن ميل المماس (المستقيم T) عند النقطة G يصبح مقياساً دقيقاً $\frac{\pi_2 - \pi_1}{Q_2 - Q_1}$، وهكذا نجد أن ميل المماس = الربح الحدى، ويكون هذا الميل = K_1 فى الشكل الفرعى (B).

شكل (4 – 2)



- لاشتقاق المنحنى الثانى من المنحنى الأول يجب أن نلاحظ أن إجمالى الربح (TR) = متوسط الربح $(AR) \times Q$.
- إذا كان حجم الإنتاج هو Q_0 فإن $TR = K_0 \times Q_0$ وهى منطقة المستطيل $0K_0$ $H\ Q_0$ فى الشكل الفرعى B السابق.
- أى أن π_0 الـــشكل الفرعـــى (A) = مـــساحة المـــستطيل الـــسابق ذكرهـــا (الشكل B).
- لاشتقاق العلاقة بين TR، Q من العلاقة بين AR، Q يجب تطبيق تلك القاعدة على جميع مستويات الإنتاج، ويعـرض الـشكل الفرعـى (A) منحنـى TR النـاتج عن تلك المعادلة.

ثانياً : الإشتقاق فى الدوال الرياضية :

لبيان العلاقة بين الإنتاج الكلى (TR) والأرباح (π) فى مثالنا السابق، تم استخدام بيانات الجدول $(2\text{-}3)$ لتحديد مستوى الإنتاج يحقق أقصى أرباح ممكنة، إلا أن تلك الجداول معقدة من ناحية وغير دقيقة فى نفس الوقت، وبالتالى لا تصلح للتعميم، لذا فقد تم الإستعانة بنظم المعادلات التى توضح العلاقة بين المتغير المراد تعظيمه ألا وهو الربح (π) والمتغيرات الواقعة تحت سيطرة متخذ القرار (أى الإنتاج)، ويتم استخدام أساليب وفنيات علم التفاضل للتوصل إلى الحلول المثلى التى يواجهها صانع القرار.

حيث أن القيمة الحدية هى معدل التغير فى قيمة المتغير التابع نتيجة للتغير فى المتغير المستقل بوحدة واحدة، فإذا كانت (y) هى المتغير التابع، (x) هى المتغير المستقل، فيمكن التعبير عن تلك العلاقة فى صورة رياضية:

$$y = f(x) \qquad \rightarrow (2-3)$$

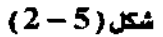
وباستخدام الرمز (Δ) للتعبير عن التغير الحادث، حيث يرمز للتغيير فى المتغير المستقل x بالرمز Δx وللمتغير التابع بالرمز Δy، وبالتالى يمكن تقدير القيمة الحدية للمتغير y بالصيغة $\frac{\Delta y}{\Delta x}$.

مثـــال :

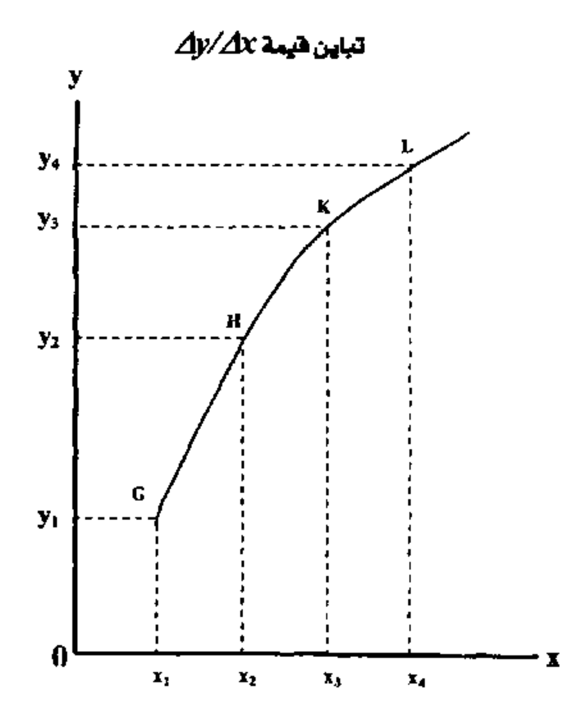
إذا أدت زيادة المتغير (x) بمقدار وحدتين إلى زيادة المتغير التابع (y) بوحدة واحدة أى أن $\Delta x = 2$ وحدة، Δy = وحدة واحدة أى أن :

القيمة الحدية للمتغير التابع (y) = $\frac{1}{2}$ وأن المتغير التابع (y) يزداد بنحو $\frac{1}{2}$ وحدة فى حالة تغير المتغير المستقل (x) بوحدة واحدة.

ويعبر عن العلاقة بين (X)، (y) فى شكل خط مستقيم حتى تكون قيمة $\Delta y/\Delta x$ ثابتة، ويمكن توضيح ذلك باستخدام الشكل البيانى الذى يبين العلاقة بين y ،x (الشكل 5-2).


شكل (5 – 2)

تباين قيمة $\Delta y/\Delta x$



- ففى حالة التحرك من النقطة $G \leftarrow H$ يحدث تغير طفيف نسبيا فى x (من $x_1 \leftarrow x_2$) يصاحبه تغير كبير فى y (من $y_1 \leftarrow y_2$)، وهكذا نجد أن قيمة $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ بين النقطتين G، H = $\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ وهى قيمة كبيرة نسبيا.

- أما التحرك من $k \leftarrow L$ يتجه تغير كبير نسبيا فى x (من $x_3 \leftarrow x_4$) مع تغير صغير نسبيا فى y (من $y_3 \leftarrow y_4$).

$\therefore \frac{\Delta y}{\Delta x}$ بين النقطتين k، L = $\frac{y_4 - y_3}{x_4 - x_3}$.

- ترتبط قيمة $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ بمدى انحدار او استواء المنحنى (الشكل 5-2) حيث نلاحظ وجود انحدار نسبى بين النقطتين G، H يؤدى إلى حدوث تغير كبير فى y نتيجة لتغير صغير فى x ولذلك تكون $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ كبيرة نسبيا.

- اما فى حالة التحرك من النقطة $k \leftarrow L$ نلاحظ حدوث تغير صغير نسبياً فى y نتيجة كبر x وعليه فإن $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ صغيرة نسبيا.

وتعرف مشتقة y بالنسبة إلى x بأنها " نهاية $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ عند اقتراب Δx من الصفر "،

ونشير إلى المشتقة y بالنسبة لـ x بالرمز $\frac{\partial y}{\partial x}$، وبالتالى يمكن إعادة صياغة التعريف كما يلى :

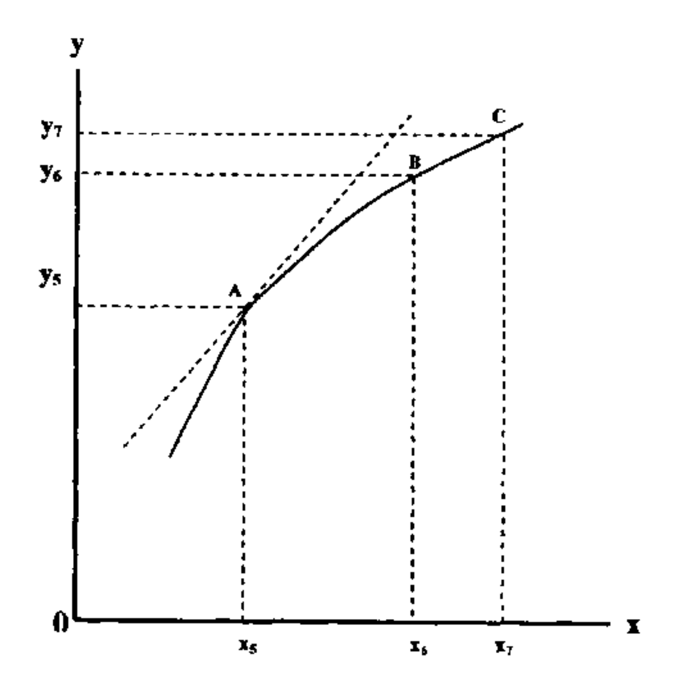
$$\frac{\partial y}{\partial x} = \underset{\Delta x \to}{\text{نهـا}} \frac{\Delta y}{\Delta x} \quad \to (2-4)$$

وتقرأ المعادلة على النحو التالى :

مشتقة y بالنسبة لـ x = نهاية النسبة $\frac{\Delta y}{\Delta x}$ عندما تؤول Δx إلى الصفر.

شكل (6-2)

المشتقة (ميل المنحنى)



مفهوم تعبير نهاية (نها) :

الدالة $(2 - x)$ ما هى نهاية هذه الدالة عندما تؤول x إلى 2 ?، وكلما اقتربت x من 2، كلما اقتربت $(2 - x)$ من الصفر، فما هى نهاية هذه الدالة عندما تؤول $x \leftarrow$ الصفر، فمن الواضح أنه كلما اقتربت x من الصفر كلما اقتربت $(2 - x)$ من $2 - 0$.

1- كيفية إيجاد المشتقة الأولى :

يسعى المنظمون دائماً لمعرفة أفضل الطرق التي تؤدي إلى وصول أداء وحداتهم إلى الأمثلية، فلو كان الرمز (y) أحد مقاييس الأداء، بينما (x) أحد المتغيرات لدى المنظم للتنفيذ، لذا من الضروري أن يعرف المنظم قيمة المتغير (x) الذي يؤدي بدوره إلى معظمة (y)، وسوف نتعرف فيما بعد على أهمية التعرف على المشتقة (y) بالنسبة للمتغير (x)، أما هذا القسم سيقتصر على تعليم كيفية إيجاد المشتقة الأولى.

أ- تفاضل الثوابت :

إذا كان المتغير التابع (y) ثابتاً فإن مشتقته بالنسبة للمتغير المستقل (x) هي الصفر دائماً، فإذا كانت $y = a$

حيث a = ثابت فإن :

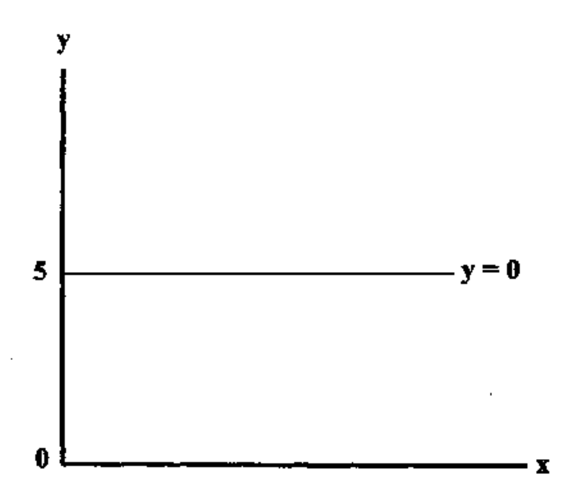
$$\frac{\partial y}{\partial x} = 0 \qquad \rightarrow (2\text{-}5)$$

مثـــــال :

بفرض $y = 5$، فهذا يعني أن قيمة (y) لا تتغير أما قيمة (x) تتغير لذا فإن $\frac{\partial y}{\partial x} = 0$ وذلك بصفة دائمة، ويتم التعبير هنا في صورة رياضية كما في المعادلة (2-5)، وحيث أن $\frac{\partial y}{\partial x}$ تساوي ميل المنحنى الذي يبين أن (y) كدالة في (x) وبيانيا نجد أن هذا الميل = صفر دائما كما في الشكل (2-6).

شكل (2-7)

ميل الخط المستقيم الأفقي = صفر



ب – تفاضل الدالة الأسية :

تأخذ الدالة الأسية الشكل : $y = a\,x^{b}$

حيث :

a، b ثوابت الدالة، وفي تلك الحالة فإن مشتقة المتغير التابع (y) بالنسبة للمتغير المستقل (x) تساوى الثابت a مضروباً فى المتغير المستقل (x) المرفوع إلى الأس $b - 1$ كما يلى :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = b * a * x^{b-1} \qquad \rightarrow (2\text{-}6)$$

مثـــــال :

بفرض أن $y = 3x$، اوجد تفاضل تلك الدالة رياضيا وبيانيا.

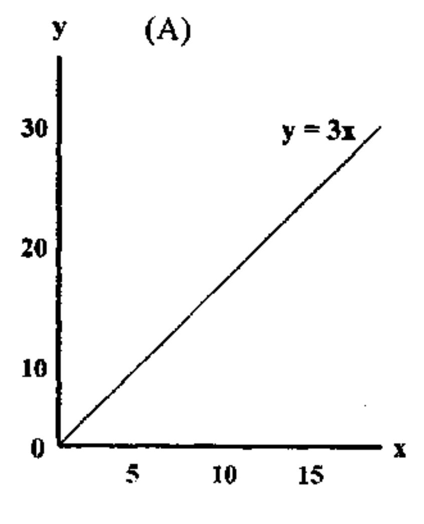
1) **رياضيــا :**

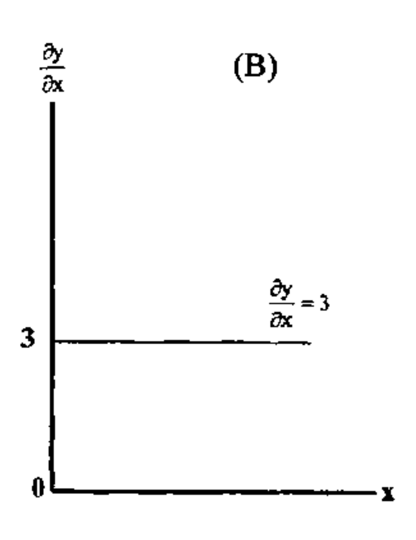
$$\frac{\partial y}{\partial x} = 1 * 3 * x^{\circ} = 3$$

اى أن $b = 1 \ \& \ a = 3$

لذا فإن قيمة $\frac{\partial y}{\partial x} = 3$ ، وفى هذه الحالة يكون المنحنى عبارة عن خط مستقيم كما فى الشكل (2-8).

شكل (2-8)





حالة الدالة $y = 3x$، فإن المشتقة $\frac{\partial y}{\partial x} = 3$ ، وهكذا نجد أن ميل المستقيم فى هذه الحالة = 3.

مثـــال :

بفرض أن $y = 3\ x^2$ كما فى الشكل (8-2)، وبالتالى فإن تفاضل تلك الدالة الأسية :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 2 * 2 * x^1 = 4x$$

وبيانيا كما فى الشكل (9-2) حيث نجد أن قيمة $\frac{\partial y}{\partial x}$ (الشكل B) تتناسب مع المتغير المستقل x حيث نجد أن $\frac{\partial y}{\partial x}$ سالبة فى حالة ميل منحنى سالب (الشكل A)، وتكون موجبة عندما يكون الميل موجباً (لأن $\frac{\partial y}{\partial x}$ تساوى ميل هذا المنحنى).

جـ- تفاضل الجمع والطرح :

للتوضيح سنفترض أن كل من المتغير ω، والمتغير u متغيران تابعان للمتغير المستقل x أى أن :

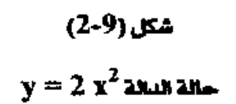
$$U = f(x)\ \&\ \omega = \lambda\ (x)$$

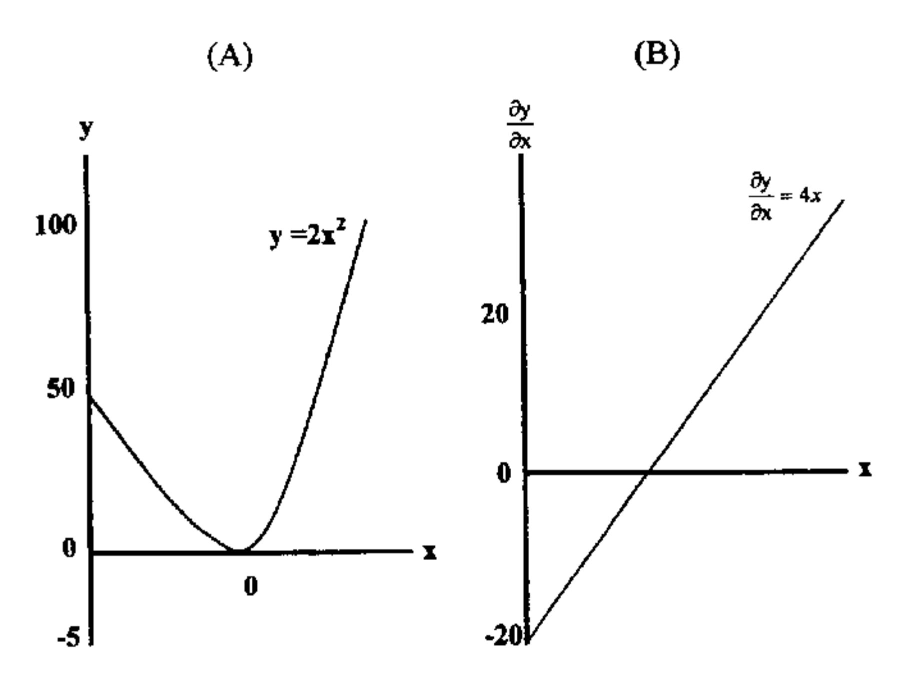
حيث $f \leftarrow$ تشير إلى العلاقة الدالية بين u (تابع)، x (مستقل)، كما تشير $\lambda \leftarrow$ إلى العلاقة بين ω، x.

وبفرض أن $y = u + \omega$

وبالتالى فإن تفاضل المتغير التابع (y) بالنسبة للمتغير المستقل (x) يساوى مجموع تفاضلات (مشتقات) تلك الحدود (كل على حده).

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} * \frac{\partial \omega}{\partial x} \qquad \rightarrow (2\text{-}7)$$





أما في حالة $y = u - w$ فإن تفاضل (y) بالنسبة (x) يساوي الفرق بين تفاضلات تلك الحدود (كل على حدة) أي أن :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial w}{\partial x} \qquad \rightarrow (2 - 8)$$

مثال : يفرض أن :

$$W = \lambda (x) = 3x^2 \rightarrow u = f(x) = 2x^2$$

فـــــــإن :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 8x^3 - 6x$$

د- الدوال المتعددة الحدود :

1- تفاضل حاصل الضرب :

تفاضل حاصل ضرب حـدين = Σ (المكون الأول × تفاضل المكون الثـانى + المكون الثانى × تفاضل المكون الأول).

فإذا كانت $y = u + w$ فإن :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = u^* \frac{\partial w}{\partial x} + w^* \frac{\partial u}{\partial x} \rightarrow (2 - 9)$$

مثـــــال : يفرض أن $u = 6x$، $w = 3 - x^2$، وكانت

$$Y = 6x (3 - x^2)$$

$$\therefore \frac{\partial y}{\partial x} = 6x * \frac{\partial w}{\partial x} + (3 - x^2)* \frac{\partial u}{\partial x}$$

$$= 6x (- 2x) + (3 - x^2) (6)$$

$$= - 12x^2 + 18 - 6x^2$$

$$= 18 - 18x^2$$

2- تفاضل خارج القسمة :

تفاضل خارج قسمة حـدين = [حاصل ضـرب المقـام * تفاضـل البسط — حاصل ضرب البسط × تفاضل المقام والكل مقسوم (مربع المقام)].

اى ان :

$$\frac{\partial y}{\partial x}=\frac{w^{*}\ \frac{\partial u}{\partial x}-u\,\frac{\partial w}{\partial x}}{w^{2}} \qquad \rightarrow (2-10)$$

مثـــال : يفرض ان :

$$Y=\frac{5x^{3}}{3-4x}$$

المطلوب: إيجاد تفاضل الدالة السابقة بفرض ان :

$$W=3-4x \qquad\qquad u=5x^{3}$$

الحـــل

$$\frac{\partial y}{\partial x}=15x^{2} \qquad \& \qquad \frac{\partial y}{\partial x}=-4$$

$$\frac{\partial y}{\partial x}=\frac{(3-4x)(15x^{2})-5x^{3}(-4)}{(3-4x)^{2}}$$

$$=\frac{45x^{2}-60x^{3}+20x^{3}}{(3-4x)^{2}}=\frac{45x^{2}-40x^{3}}{(3-4x)^{2}}$$

هـ- تفاضل دالة الدالة (قاعدة السلسلة) :

كثيراً ما يوجهنا فى الواقع العملى أحد المتغيرات يعتمد على متغير آخر، وهذا المتغير الأخير يعتمد بدوره على متغير ثالث، وهكذا.

فإذا كانت :

$\omega = \lambda(x)$ بينما كانت $y = f(\omega)$

اى ان :

$$\frac{\partial y}{\partial x} = \frac{\partial y}{\partial \omega} * \frac{\partial \omega}{\partial x} \rightarrow (2\text{-}11)$$

بتفاضل تلك الدالة يتعين إيجاد تفاضل المتغير التابع (y) بالنسبة للمتغير (ω) مضروباً فى تفاضل المتغير (ω) بالنسبة للمتغير (x) كما يلى :

مثال : بفرض ان

$$y = 8\omega + 2\omega^3$$

وكانت

$$\omega = 2x^2$$

المطلوب : إيجاد تفاضل الدالة

الحـــل

$$\frac{\partial y}{\partial \omega} = 8 + 6\omega^2$$

$$= 8 + 6\,(2x^2)^2$$

$$= 4 + 24\,x^4$$

$$\because \frac{\partial \omega}{\partial x} = 4x$$

إيجاد قيمة $\frac{\partial y}{\partial x}$

وذلك بضرب $\frac{\partial y}{\partial \omega} * \frac{\partial \omega}{\partial x}$

$$\frac{\partial y}{\partial x} = (4 + 24\,x^4)\,(\,4x\,)$$

$$= 16\,x\,96\,x^5$$

تطبيق (1) **: دراسة حالة الشركة افتراضية تنتج سلعة أقلام حبر ماركة أركر،** هب نفسك مديراً للشركة الوطنية لإنتاج سلعة أقلام الحبر الجاف أركر، وقد كلفت من قبل مجلس إدارة الشركة الأم بإجراء دراسة لتحديد أثر الحملات الإعلانية على مبيعات الشركة، وقد دلت الدراسة التى قمت بها على وجود علاقة ارتباط بين نفقات الحملات الإعلانية وبين المبيعات فى اثنين من أهم مناطق الدولة (B, A)، تم صياغتها على النحو التالى :

$$S_A = 10 + 5A_a - 1.5\ A_a^2$$

$$S_B = 12 + 4\,A_b - 0.5\ A_b^2$$

حيث :

S_B , S_A مبيعات الشركة فى المنطقة (A) والمنطقة (B).

A_b , A_a نفقات الحملات الإعلانية فى المنطقتين $(B,\ A)$.

وكان الهدف من تلك الدراسة هو تحديد حجم المبيعات الإضافية التى يمكن أن يحققها كل جنيه ينفق على الإعلان فى كلتا المنطقتين وذلك فى ضوء :

1- إنفاق 0.5 مليون جنيه فى حملة إعلانات المنطقة A.

2- إنفاق مليون جنيه فى حملة إعلانات المنطقة B.

المطلوب :

1) إعداد تقرير يتضمن التوصيات الواجب اتخاذها لتعظيم إيرادات الشركة دون أى زيادة فى حجم الحملات الإعلانية المخططة.

2) بيان حجم المبيعات الإضافية الناجمة عن الحملة الإعلانية للشركة.

3- استخدام حسابات التفاضل فى معالجة القيم العظمى والصغرى :

بعد إيجاد التفاضل الجزئى الأول (المشتقة الأولى) للمتغير التابع (y) بالنسبة للمتغير المستقل (x) علينا تحديد الطريقة التى تمكنا من تحديد قيمة المتغير المستقل (x) التى تحقق أقصى قيمة ممكنة (إيراد، ربح،... إلخ) أو إلى تحقيق أدنى قيمة ممكنة (تكاليف، عيوب،... إلخ)، وهنا نقول أن الدالة وصلت إلى حدها الأقصى (تعظيم) أو إلى حدها الأدنى (تخفيض) وكما هو معروف أننا لن نتوصل إلى الحد الأقصى أو الحد الأدنى إلا إذا كان ميل المنحنى (y على المحور الرأسى، x على المحور الأفقى) مساويا للصفر، ولبيان ذلك نفترض الحالة التالية :

- بفرض أن الرمز (y) يمثل ربح المشروع وهو المتغير التابع.
- وبفرض أن الرمز (x) يمثل حجم إنتاج المشروع وهو المتغير المستقل.
- وبفرض أن العلاقة بينهما كما هو موضح فى الشكل (2-10).

من الرسم البيانى (2-10) نجد أن (y) تصل إلى حدها الأقصى عندما تكون $x = 10$ (حالة وحيدة فقط)، وعندما يكون ميل المنحنى = صفر.

∵ المشتقة الأولى للمتغير (y) بالنسبة لـ (x) = ميل هذا المنحنى.

∴ يصل المتغير (y) إلى حده الأقصى أو إلى حده الأدنى في حالة واحدة فقط وهى إذا كانت المشتقة الأولى للمتغير (y) = صفر.

ولبيان ذلك علينا ملاحظة العلاقة بين المتغير (y) والمتغير المستقل (x) من خلال الشكل (2-10) حيث:

$$y = -50 + 100 \times 5x^2 \qquad \rightarrow (2\text{-}12)$$

أى أن:

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 100 - 10x = 0 \qquad \rightarrow (2\text{-}13)$$

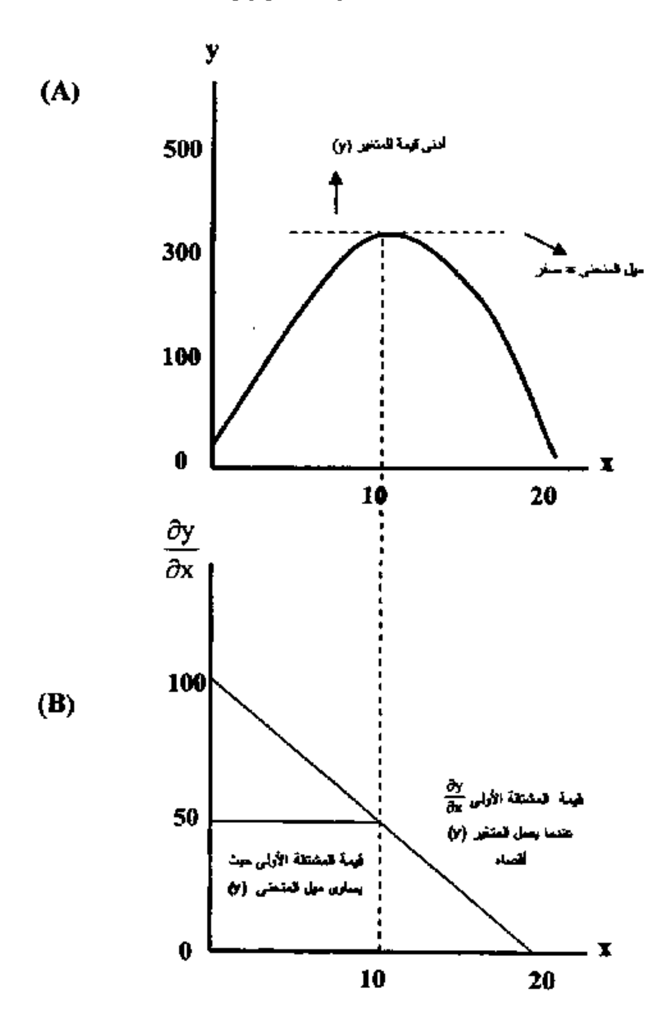
$$\therefore x = 10$$

وهنا يقال أن الدالة قد وصلت إلى حدها (الأقصى أو الأدنى دون تحديد).

يوضح الشكل B (2-10) أن تلك المشتقة = صفر عندما يصل التغير (y) إلى حده الأقصى.

شكل (10 – 2)

قيمة المشتقة الأولى حالة وصول المتغير (y) إلى حده الأقصى



إلا أن الإعتماد على تلك الحقيقة بمفردها (أى المشتقة الأولى للمتغير = صفر) لا يمكننا من التفرقة بين الحد الأقصى والحد الأدنى.

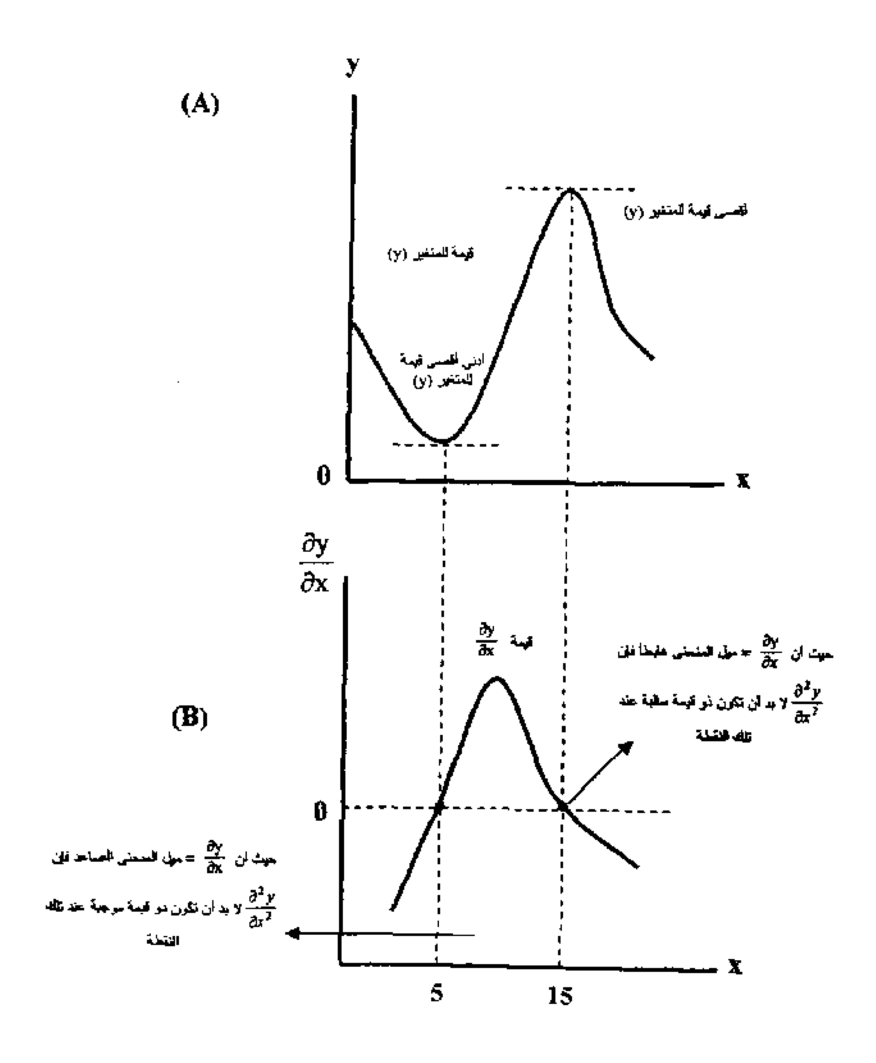
مثـــال :

يوضح الشكل (2-11) أن قيمة المشتقة الأولى تصل إلى الصفر عند $x=5$ وبوصول x إلى 15 اى $x = 15$.

- نلاحظ انه عند $x = 15$ فإن المتغير التابع (y) يصل حده الأقصى (تعظيم).
- بينما عند $x = 5$ فإن المتغير التابع (y) يصل حده الأدنى (تصغير).
- للتفرقة بين الحدين الأقصى والأدنى يتعين علينا إيجاد المشتقة الثابتة للمتغير (y)، حيث يرمز للمشتقة الثابتة (التفاضل الجزئى الثانى) بالرمز $\frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$ اى مشتقة المشتقة الأولى $\frac{\partial y}{\partial x}$.

شكل (2-11)

استخدام المشتقة الثابتة للتمييز بين القيمتين العظمى والصغرى



يُلاحظ أن المشتقة الثابتة للمتغير (y) بالنسبة للمتغير (x) فى الشكل $(2\text{-}10)$ هى مشتقة الدالة فى المعادلة $(2\text{-}13)$ أى = 10.

والمشتقة الثانية (التفاضل الجزئى الثانى) هى التى تقيس ميل المنحنى الذى يوضح العلاقة $\frac{\partial y}{\partial x}$ (المشتقة الأولى) والمتغير x.

وكما أن المشتقة الأولى ($\frac{\partial y}{\partial x}$) هى التى تقيس ميل المنحنى y (الشكل A).

والمشتقة الثانية ($\frac{\partial^2 y}{\partial x^2}$) هى التى تقيس ميل المنحنى $\frac{\partial y}{\partial x}$ (الشكل B).

وكما أن المشتقة الأولى تقيس ميل منحنى إجمالى الربح، فإن المشتقة الثانية هى التى تقيس ميل منحنى الميل الحدى.

س : ما هو السبب فى كون أن المشتقة الجزئية سالبة دائماً عند نقطة القيمة العظمى وموجبة دائماً عند نقطة القيمة الصغرى؟

الإجابة :

لبيان ذلك السبب نستخدم الشكل $(2\text{-}11)$ فى توضيح تلك النقطة كما يلى :

- عندما تكون قيمة المشتقة الثانية سالبة، فهذا يعنى أن ميل $\frac{\partial y}{\partial x}$ (الشكل B) سالب.
- ولما كانت $\frac{\partial y}{\partial x}$ = ميل المنحنى (y) فى الشكل (A)، فإن ميل المنحنى (y) سينخفض مع ارتفاع x، ودائماً ما تكون الأمور على هذا النحو عند نقطة القيمة العظمى (كما فى حالة $x = 15$).
- عندما تكون المشتقة الثانية ذو قيمة موجبة، فهذا يعنى أن ميل منحنى $\frac{\partial y}{\partial x}$ (الشكل B) موجب أى أن ميل المنحنى (y) فى الرسم (A) يرتفع بانخفاض x.

- دائماً ما تكون الأمور على هذا عند نقطة القيمة الصغرى (كما في حالة $x =$).

مثـــال : (يوضـح كيفيـة الإسـتعانة بالمـشتقات لحـل مـشكلات القـيم العظمـى أو الصغرى)

يفـــرض أن العلاقـــة بـــين الـــربح والإنتـــاج فـــى شـــركة أقـــلام الحـــبر الجـــاف (فى مثالنا السابق) هى $y = 1 + 9x - 6x^2 + x^3$

حيث :

$y \leftarrow$ الربح السنوى (ملايين الجنيهات).

$x \leftarrow$ الإنتاج السنوى (ملايين الوحدات).

تنطبق تلك المعادلة فقط على قيمة للمتغير $x = 3$ أو اقل ($x \leq 3$)

المطلوب : إيجاد قيم الإنتاج التى تعظم (تخفض) الربح.

الحـــــل :

إيجاد المشتقة الأولى للدالة

$$\frac{\partial y}{\partial x} = 9 - 12x + 3x^2 = 0$$

ويتم حل المعادلة السابقة نجد أن :

$$3 = x \qquad \& \qquad 1 = x$$

إيجاد المشتقة الثانية للدالة

$$\frac{\partial^2 y}{\partial x} = 12 + 6x = 0$$

فإذا كانت $x = 1$ مليون وحدة

$$\therefore -12 + 6(1) = -6$$

وإذا كانت $x = 3$ مليون وحدة

∴ المشتقة الثانية سالبة وأن الربح يبلغ قيمتـه العظمـى فـى حالـة إنتـاج مليـون وحدة.

$$-12 + 6(3) = 6$$

∴ المشتقة الثانية موجبة فإن الربح يبلغ قيمتـه الصغرى عنـد مـستوى الإنتـاج 3 مليون وحدة.

تطبيق (2) (تحليل القرارات الإدارية) :

قدر مدير إحدى دور رعاية المسنين متوسط التكلفـة اليوميـة فـى الـدار بالمعادلـة التالية :

$$y = A - 0.16\,x + (0.00137)^2$$

حيث :

x عدد النزلاء الذى تستوعبه الدار فى اليوم الواحد وتقدر بالآلاف.

A العدد الذى يتوقف على المناطق التـى توجـد بهـا الـدار (غـير ذلـك مـن العوامـل المماثلة، مع استثناء x).

المطلوب :

أ – بناء على نتائج تلك الدراسـة، مـا هـو الحجـم الأمثـل لنـزلاء الـدار الـذى يـؤول بتكلفة النزيل الواحد فى اليوم الواحد إلى أدنـى مـستوى ممكن؟

بـ– دلل على أن النتيجة التى توصلت إليها تؤدى إلى الحصول على القيمة الصغرى وليست القيمة العظمى للتكلفة اليومية للفرد.

جـ- هل تعتقد أن عـدد نـزلاء الـدار الـذى يمكـن اسـتيعابهم فى اليوم الواحـد هو المقياس الصحيح لسعة دار المسنين ؟ ولماذا ؟

تحقيق الأمثلية باستخدام قاعدة تساوى التكاليف الحدية مع الإيرادات الحدية :

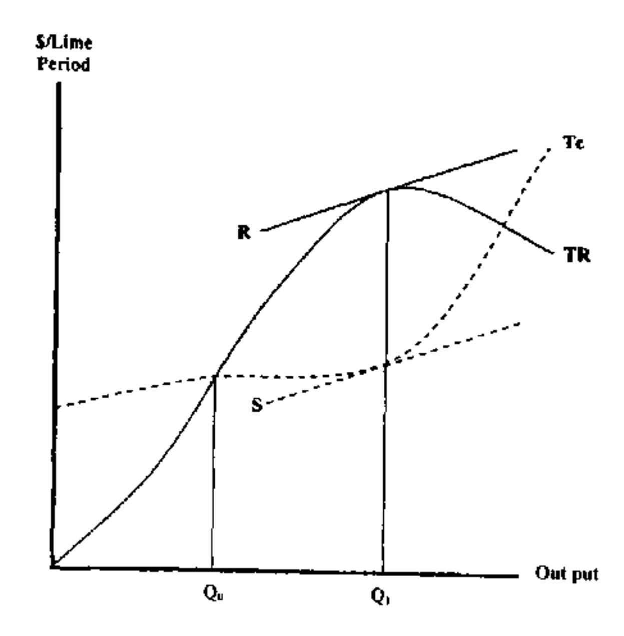
- إن تعظيم الربح يتطلب ضرورة تساوى MC مع MR (تكلفة حدية = إيراد حدى)، ويبين الشكل $(2\text{-}12)$ دوال إجمالى التكاليف (Tc) وإجمالى إيرادات (TR) للشركة، وحيث أن إجمالى الربح $(T\pi)$ = $Tc - TR$ عند أى مستوى من مستويات الإنتاج المختلفة.

- وتصل المسافة بين (TR)، (Tc) إلى أقصاها مقابل مستوى إنتاج Q_1.

- تتحقق المسافة السابقة إلى أقصاها عندما يتساوى ميل منحنى إجمالى الإيرادات (MR) مع ميل منحنى إجمالى التكاليف (Mc)، حيث يتحقق أقصى ربح ممكن عندما تتساوى التكلفة الحدية مع الإيراد الحدى $(Mc = MR)$.

شكل (2-12)

قاعدة تساوى Mc مع MR لتعظيم الربح



- Q_1 هو مستوى الإنتاج الذى يمكن أن يحقق أقصى مستوى ربح ممكن.

- Q_0 هو مستوى من الإنتاج وأى مستوى قبله يحقق خسارة للشركة بسبب زيادة إجمالى التكاليف (Tc) عن إجمالى الإيرادات (TR).

- بزيادة الإنتاج عن المستوى Q_0 يزداد (TR) بصورة أكبر وأسرع من (Tc) مما يؤدى بالضرورة إلى زيادة مستوى الأرباح.

- تستمر الشركة فى الإنتاج طالما كان $Mc < MR$.

- يتساوى ميل منحنى الإيراد الإجمالى (MR) مع ميل منحنى التكلفة الإجمالية (Mc) يتوقف مستوى الربح عن الزيادة بسبب وصوله إلى أقصى مستوى ربح ممكن، حيث أن تلك الميول تتساوى مقابل المستوى الإنتاجى (Q_1)، فهذا المستوى الإنتاجى (Q_1) هو المستوى الأمثل الذى يحقق أقصى ربح ممكن.

أما عن أسباب معظمه الأرباح عندما تتساوى التكلفة الحدية (Mc) مع الإيراد الحدى (MR)، وبالتالى فإن :

$$\pi = TR - Tc$$

وبإيجاد المشتقة الأولى للربح π بالنسبة لحجم الإنتاج (Q) نجد أن :

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q} = \frac{\partial TR}{\partial Q} - \frac{\partial Tc}{\partial Q}$$

وحتى يصل مستوى الربح إلى نهايته العظمى يجب أن تكون تلك المشتقة = صفر، أى أن :

$$\frac{\partial TR}{\partial Q} = \frac{\partial Tc}{\partial Q}$$

$$\rightarrow (2\text{-}14)$$

ولما كان الإيراد الحدى = $\frac{\partial TR}{\partial Q}$

والتكلفة الحدية $\frac{\partial Tc}{\partial Q}$

كان من الطبيعى أن يتساوى إجمالى الإيراد مع إجمالى التكلفة.

3- تحديد الأمثلية فى حالة وجود قيود :

تعد الحالات السابق عرضها مواقف بسيطة، حيث تواجه الوحدات الإقتصادية فى الواقع العملى العديد من المتغيرات تعتمد على متغيرات أخرى وليست على متغير وحيد، فعلى سبيل المثال :

مشروع ما يقوم بإنتاج سلعتين، وتعتمد أرباح هذا المشروع على مقدار ما ينتجه من السلعتين أى أن :

$$\pi = f(Q_1 , Q_2) \qquad \rightarrow (2\text{-}15)$$

حيث π ترمز إلى أرباح الشركة Q_1، Q_2، منتجات المشروع على التوالى ولإيجاد قيمة المتغيرات المستقلة التى تؤدى إلى تعظيم المتغير التابع (π)، يلزم ضرورة معرفة الأثر الحدى لكل من المتغيرات المستقلة (Q_1، Q_2) على المتغير التابع (π) (مع ثبات المتغيرات الأخرى)، يلزم معرفة الأثر الحدى للمتغير المستقل (Q_1) على المتغير التابع (π) بشرط ثبات المتغير المستقل (Q_2)، وكذلك معرفة الأثر الحدى للمتغير (Q_2) على أرباح المشروع (π) بشرط ثبات المتغير (Q_1)، والعمليات السابقة يمكن إجرائها من خلال إيجاد المشتقة الجزئية (التفاضل الجزئى) للمتغير (π) بالنسبة للمتغير Q_1 بالنسبة للمتغير Q_2، وهذا ما يوضحه المثال التالى :

مثال (1) :

بفـرض أن العلاقـة بـين أربـاح مـشروع مـا (π بـألاف الـدولارت) وإنتاجها مـن السلعتين (x، y) يمكن صياغتها على النحو التالى :

$$\pi = -20 + 100x + 80y - 10x^2 - 10y^2 - 50xy \qquad \rightarrow (1)$$

بإيجاد التفاضل الجزئى للمتغير (π) بالنسبة للمتغير X فإن :

$$\frac{\partial \pi}{\partial x} = 100 - 20x - 50y = 0 \qquad \rightarrow (2)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial y} = 80 - 20y - 50x = 0 \qquad \rightarrow (3)$$

المعادلتان (2)، (3) ذات مجهولين، وبحل تلك المعادلتـان معـا (آنيـا) نحصل على حجم إنتاج المنتجين x، y كما يلى :

$$2.91 = y \qquad 4.267 = x$$

المعنى الإقتصادى لعظمة أرباح المشروع يتعين إنتاج 4.267 وحـدة/السلعة (x)، 2.93 وحدة من السلعة (y) وذلك لتحقيق أقصى ربح ممكن خلال تلك الفترة الزمنية قدره 311 وحدة نقدية.

مثال (2) :

بفرض أن دالة تكاليف مشروع افتراضى قدرت بالصيغة التالية :

$$Tc = 4x^2 + 5y^2 - xy \qquad \rightarrow (1)$$

وذلك فى ظل قيود تحتم إنتاج ما لا يقل عن 30 وحدة من السلعتين.

المطلوب : تحديد أدنى تكلفة ممكنة يمكن تطبيقها بما لا يضر بأرباح المشروع.

الحــــل :

دالة التكاليف للمشروع :

$$Tc = 4x^2 - 5y^2 - xy \qquad \rightarrow(1)$$

وذلك وفقاً للشروط التالية :

$$x + y = 30$$

$$\therefore\ x = 30 - y$$

وبالتعويض بقيمة x فى المعادلة الأساسية نحصل على الصيغة التالية :

$$Tc = 4\,(30 - y)^2 + 5y^2 - (30 - y)\,y$$

$$= 4\,(900 - 60y + y^2 + 5y - 30y + y^2)$$

$$= 3600 - 270y + 10y^2 \qquad \rightarrow(2)$$

وهنا يتم استخدام أسلوب الأمثلية غير المقيدة لإيجاد y عند قيمتها الصغرى لذا يجب إيجاد المشتقة الأولى للمتغير Tc بالنسبة y وجعلها مساوية للصفر

$$\frac{\partial Tc}{\partial y} = -270 + 20y = 0$$

$$20y = 270 \qquad \therefore\ y = 13.5 \qquad \therefore\ x = 16.5$$

وللتحقق من أن الدالة قد وصلت إلى حدها الأدنى يتم إيجاد المشتقة الثانية.

$$\frac{\partial^2 Tc}{\partial y} = 20$$

وحيث أن القيمة موجبة تكون الدالة عند نهايتها الصغرى، ولإيجاد قيمـة X التـى تصل بالتكلفة إلى حدها الأدنى فإن

$$\because\ x + y = 30$$

$$\therefore\ x = 30 - 20 = 10$$

$\because$ إجمالى التكلفة للمشروع =

$$Tc = 4\ (16.5)^2 + 5\ (13.5)^2 - (16.5)\ (135)$$

$$= 4\ (272.25) + 5\ (182.28) - 222.75$$

$$= \$\ 1777.5$$

4- تحديد الأمثلية حالة فرض قيود باستخدام مضاعفات Lagrange :

إن الأساليب السابق استخدامها فى حالة فرض عدد كبير مـن القيـود أو تعقـد تلـك القيود لن تكون ذو جدوى وقد تعطى نتائج مضللة، لـذا كـان مـن الضـرورى اللجوء إلى استخدام مضاعفات Lagrange (لاجـرانـج) الخاصة بحـل المشكلات المعقـدة للأمثليـة، وتشتمل محاولـة Lagrange على كلٍ مـن الدالـة المـراد الحصول علـى أقصى (أصـغر) قيمة لها مع مراعاة القيود أو الضوابط، وهناك حقيقتان يلزم التعرف عليهما :

1- عنـد وصول المعادلة حدها (أقصى – أدنـى)، تكـون الدالـة الأصليـة عنـد حـدها (أقصى / أدنى).

2- وفى تلك الحالة نكون قد أخذنا فى حسباننـا كافة الضوابط والقيـود.

أ – كيفية بناء دالة Lagrange :

- في مثالنا السابق أردنا تحديد أدنى قيمة للتكاليف (Tc) في حالة وجود قيد هو $x + y = 30$، فأول خطوة في بناء الدالة لمواجهة تلك القيود، هي إعادة صياغة القيد وجعله معادلة صفرية أي أن :

$$30 - x - y = 0 \qquad \rightarrow (2)$$

يتم ضرب معادلة القيود في عامل نرمز له بالرمز λ، ثم نضيف المعادلة الناتجة إلى دالة التكاليف الكلية المطلوب الوصول بها إلى أدنى قيمة لها، هنا نكون قد بنينا دالة $Lagrange$ والتي تأخذ الصيغة التالية :

$$L_{tc} = 4x^2 + 5y^2 - yx + \lambda\,(30 - x - y) \qquad \rightarrow (3)$$

وللوصول لحجم إنتاج كل من السلعة (x) والسلعة (y) الذي يؤدي إلى الوصول بـ L_{tc} إلى أصغر قيمة لها، يلزم إيجاد المشتقة الجزئية لـ L_{tc} بالنسبة لكل من تلك المتغيرات الثلاثة في المعادلة (3) x، y، λ :

$$\frac{\partial L_{tc}}{\partial x} = 8x - y + 2 = 0 \qquad \rightarrow (A)$$

$$\frac{\partial L_{tc}}{\partial y} = -x + 10y + 2 = 0 \qquad \rightarrow (B)$$

$$\frac{\partial L_{tc}}{\partial \lambda} = -x - y + 30 = 0 \qquad \rightarrow (C)$$

- يتم حل المعادلتين (A)، (B) آنياً وذلك بطرح المعادلة (B) من المعادلة (A) نحصل على المعادلة (D)

$$8x - y + \lambda = 0$$

$$- x + 10y + \lambda = 0$$

$$9x - 11y = 0 \qquad \rightarrow (D)$$

بضرب المعادلة (C) x 9 وجمعها على المعادلة (D) نحصل على قيمة (y) :

$$-9x - 9y + 270 = 0$$

$$9x - 11y = 0$$

$$-20y + 270 = 0$$

$$\therefore -20y = -270$$

$$\therefore y = 13.5 \qquad \rightarrow (2)$$

نفس النتيجة في المثال السابق.

بالتعويض بقيمة (y) في المعادلة (2) نحصل على قيمة X :

$$30 + x + y = 0$$

$$30 + x + 13.5$$

$\therefore x =$ [illegible]6.5

∴ يتعين على المشروع إنتاج 16.5 وحدة / x 13.5 وحد[illegible]

ويستخدم مضاعف *Lagrange* في قياس ما يحدث نتيجة لتغير العامل المتغير في معادلة (Tc)، ففي هذه الحالة مع افتراض إمكانية تجاوز القيد بمقدار وحدة واحدة.

إيجاد قيمة λ :

$$\lambda = 8\,(16.5) - 13.5 = 118.5$$

المعنى الإقتصادي :

إن زيادة حجم إنتاج المشروع بوحدة واحدة بحيث يكون إجمالي الإنتاج 31 بدلا من 30 سيؤدي إلى زيادة حجم التكاليف بمقدار 118.5، والعكس صحيح في حالة خفض حجم الإنتاج بوحدة واحدة.

الفصل الثالث

نظرية الطلب

الفصل الثالث

نظريـــة الطـلب

أولاً : منحنى طلب السوق

يوضح الجدول (1-3) إجمالي الطلب على السلعة (x) مقابل مختلف الأسعار.

جدول (1-3)

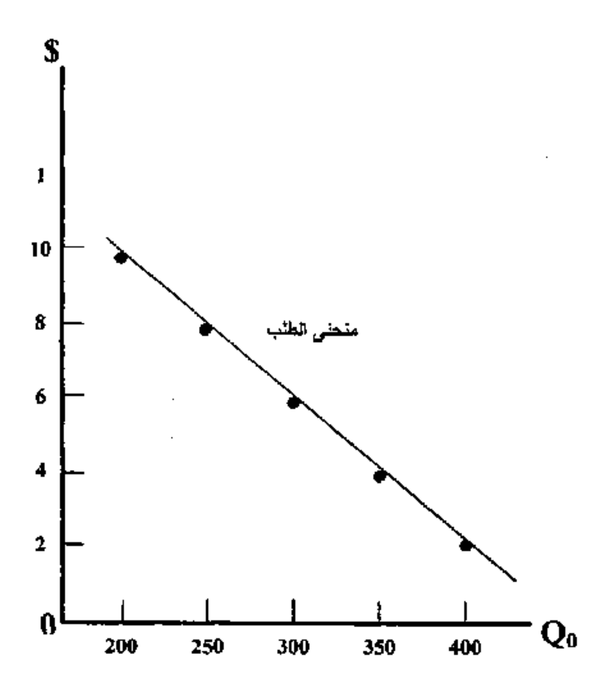
بيان بطلب السوق على السلعة (x)

سعر السلعة x $	الكمية المطلوبة (بالألف وحدة)
10	200
8	250
6	300
4	350
2	400

بمقارنـة الكميـة المطلوبـة مـن السلعة (x) وسـعر السلعة، نجـد أن هنـاك سـريان لقانون الطلب، حيث نلاحظ أن الإنخفاض المتتالي في سعر السلعة (x) يتبعه تزايد في الكمية المطلوبة من السلعة والعكس صحيح، بتحويـل بيانـات الجـدول (1-3) إلى رسـم بياني نحصل على الشكل العام لمنحنى الطلب على السلعة x (سلعة عاديـة)، كما في الشكل (1-3).

شكل (3-1)

منحنى طلب السوق على السلعة x



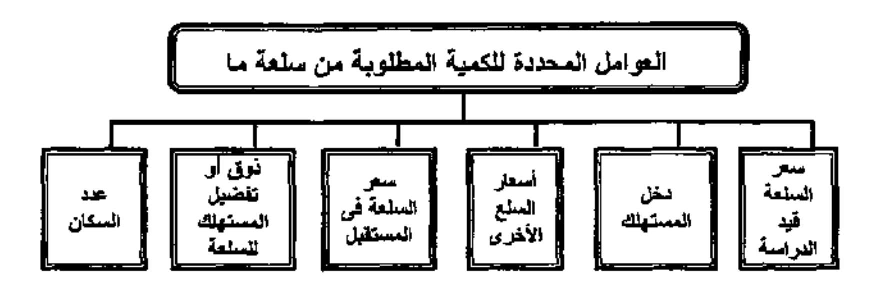
بدراسة الشكل (3-1) الخاص بمنحنى طلب السوق نلاحظ ثلاثة أمور هامة هى :

1- يظهر أن منحنى طلب السوق على السلعة (x) فى مقابل مختلف الأسعار، إلا أن المنحنى لا يظهر الكمية المطلوبة من كل وحدة إنتاجية فى السوق تنتج نفس المنتج (x).

2- ينحدر منحنى الطلب من أعلى إلى أسفل جهة اليمين مما يعنى أنه كلما انخفض سعر السلعة (x) كلما ازدادت الكمية المطلوبة من السلعة (x).

3- منحنى طلب السوق يرتبط بفترة زمنية، حيث يتوقف شكل ومكان منحنى السوق على طول الفترة الزمنية.

ومن معارفنا السابقة بمبادئ علم الإقتصاد نعرف أن هناك العديد من العوامل التى تؤثر على حجم الكمية المطلوبة من السلعة، ومن تلك العوامل التى تحدد حجم الكمية المطلوبة من السلعة x (بشكل عام وليس خاص) :



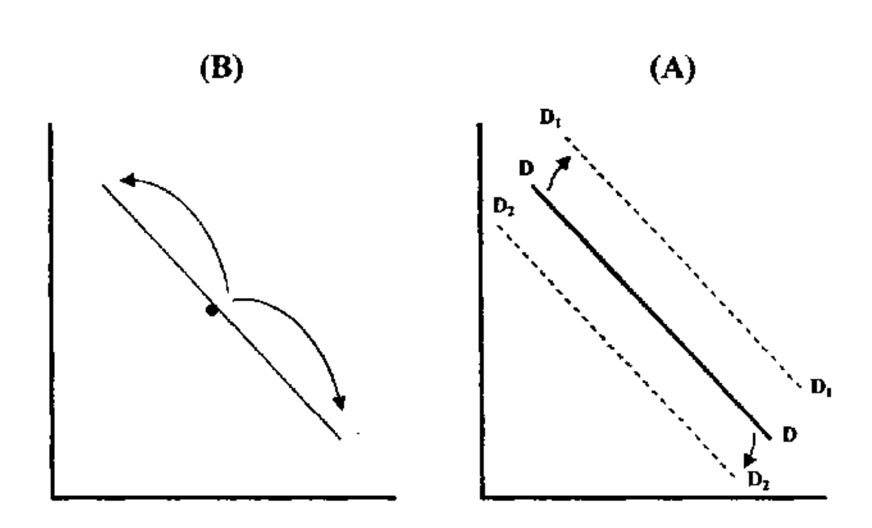
يُعد عامل ذوق (تفضيل) المستهلك أحد العوامل المحددة للكمية المطلوبة من السلعة (X) فزيادة تفضيل السلعة من قبل المستهلك يصاحبها زيادة فى الطلب على السلعة، وهذا ما يمثل ← ↑ انتقال الطلب على السلعة x طردياً مع زيادة الطلب، وما سبق ← انتقال منحنى الطلب لأعلى، والعكس صحيح نقص ذوق المستهلك.

أما دخل المستهلك فيُعد أحد أهم العوامل المؤثرة على وضع وشكل منحنيات الطلب على السلع، فزيادة دخل المستهلك (Y) ← انتقال منحنى الطلب لأعلى جهة اليمين (السلع العادية)، والعكس صحيح فى حالة انخفاض دخل المستهلك (الشكل 3-2 A).

كما يُعد مستوى الأسعار أيضاً من أهم محددات الطلب، فانخفاض سعر السلعة ← زيادة الكمية المطلوبة، وهنا يتحرك المستهلك على طول منحنى سواه (لأسفل)، بينما يتحرك لأعلى على طول منحنى سواه فى حالة ارتفاع سعر السلعة (الشكل 2-3 B).

شكل (2-3)

انتقال منحنى الطلب ومحركاته



وأيــضا يتــأثر وضــع وشــكل منحنــى الطلــب بأســعار الــسلع الأخــرى (بديلة/مكملة)، وكذا بأسعار السلع فى المستقبل فكلٍ من تلك العوامل تؤدى إلى انتقال منحنى الطلب، كما يتأثر وضع وشكل منحنى طلب السوق على سلعة ما بعدد السكان الذى ينعكس فى حجم المتعاملين فى السوق وإن كان أثر هذا العامل يخص الأجل الطويل.

1- التعرف على سلوك المستهلك باستخدام فكرة منحنيات السواء :

كما سبق وأن درسنا فى توازن المستهلك باستخدام فكرة منحنيات السواء أن المستهلك يقوم بترتيب المنافع التى سيحصل عليها من استهلاكه مجموعة من السلع حسب الأهمية النسبية لكل مجموعة من وجهة نظره بغض النظر عن مقدار المنفعة التى سيحصل عليها، حيث يهمه فى المقام الأول تحقيق أقصى إشباع ممكن من

استهلاكه لمجموعة السلع التى سيختارها، وقد سبق لنا دراسة فكرة منحنيات السواء، فمنحنى السواء يُعرف بأنه " المحل الهندسي لمجموعات مختلفة من سلعتين (y, x)"، كما هو موضح بالجدول (2-3) والشكل (3-3).

جدول (2-3)

جدول السواء

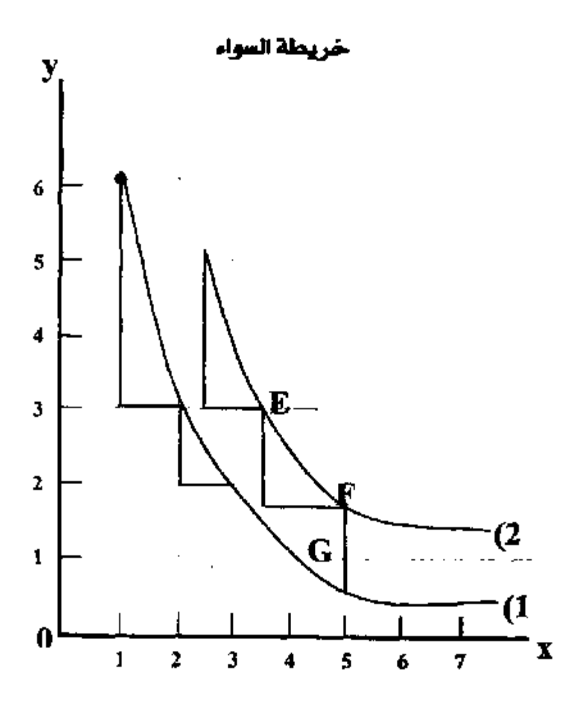
مجموعة	y	x	المعدل الحدى للإحلال MPS (1)	مجموعة	y	x	المعدل الحدى للإحلال MPS (2)
A	6	1	$\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{3}{1}=-3$	*D*	5	2.5	$\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{2}{1}=-2$
B	3	2		*E*	3	3.5	
C	2	3	$\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{1}{1}=-1$	*F*	2	4.5	$\frac{\Delta y}{\Delta x}=\frac{1}{1}=-1$

يشير جدولى السواء (1، 2) إلى مستويات الإشباع التى يحصل عليها المستهلك نتيجة استهلاكه مجموعات مختلفة من السلعتين (X , y)، حيث تتساوى درجات الإشباع فيما بين المجموعات المستهلكة، وبالتالى فأى مجموعة من المجموعات السابقة تحقق نفس الدرجة من الإشباع.

وبتحويل الجدولين السابقين إلى خريطة سواء نحصل على ترجمة بيانية لأرقام الجدولين السابقين.


شكل (3-3)

خريطة السواء



- يتضح لنا أن المجموعات الواقعة على منحنى السواء تتساوى في درجة إشباعها للمستهلك.
- على منحنى السواء (1) نجد أن المجموعات A، B، C تتساوى فى درجة إشباعها.
- على منحنى السواء (1) نجد أن المجموعات D، E، F تتساوى فى درجة إشباعها.
- تزداد درجة إشباع المستهلك من المجموعات المختلفة إذا انتقل إلى منحنى سواء أعلى والعكس صحيح فى حالة انخفاض منحنى سواء المستهلك إلى أسفل.

2- **خصائص منحنيات السواء :**

لمنحنيات السواء خصائص عديدة تحكم سلوك تلك المنحنيات ويمكن إجمال تلك الخصائص فيما يلي :

أ - كلما ارتفع منحنى السواء لأعلى كلما زادت درجة إشباع المستهلك والعكس صحيح.

ب - تنحدر منحنيات السواء من أعلى لأسفل جهة اليمين وتكون محدبة تجاه نقطة الأصل (بسبب تناقص المنفعة الحدية للسلع).

جـ- ميل منحنيات السواء سالب فى جميع أجزاءه بسبب افتراض عدم وصول المستهلك إلى درجة الإشباع.

د - عدم تقاطع منحنيات السواء وذلك لأن كل منحنى سواء يمثل بدرجة إشباع مختلفة فيما بينها.

3- **أسباب تحدب منحنيات السواء :**

يرجع تحدب منحنيات السواء تجاه نقطة الأصل إلى تناقص المعدل الحدى للإحلال (MPS) والذى يقصد به ذلك المعدل الذى يتم على أساسه مبادلة كمية من السلعة (y) بوحدة واحدة من السلعة (x) مع تغير مستوى الإشباع، ويقاس المعدل الحدى للإحلال (MPS) بالصيغة التالية :

$$MPS = \frac{\Delta y}{\Delta x} \qquad \rightarrow (3\text{-}1)$$

وما سبق يعنى تحرك المستهلك على طول منحنى سواء، وحيث ان MPS يشير إلى نسبة ما يتخلى عنه من السلعة على المحور الرأسى مقابل الحصول على وحدة إضافية من السلعة على المحور الأفقى.

∴ الميل الحدى للإحلال (MPS) بين السلعتين هو ميل منحنى السواء عند اى نقطة عليه، ويمكن تعريف MPS بانه "نسبة الإرتفاع الراسى : نسبة التحرك الأفقى".

ومن ناحية أخرى فإن افتراض تناقص المنفعة الحلية (MU) بصفة عامة يفسر هو الآخر هذا الأمر تحدب منحنيات السواء، وذلك على النحو التالى :

- يفرض أن المستهلك قد تخلى عن وحدة من السلعة (y) دون أن يعوض بوحدة بديلة من السلعة (x)، فى تلك الحالة فإنه سينتقل من النقطة f إلى النقطة G على المنحنى (1) مما يعنى نقص المنفعة التى كانت قبل عملية الإنتقال لأسفل.
- النقص فى منفعة المستهلك فى تلك الحالة = الفرق بين مستوى المنحنى (2) والمنحنى (1) وهذا يشير إلى الخسارة التى لحقت بالمستهلك كما يلى :

اى أن المنفعة المضحى بها =

$$(2) - (1) = MUy \times \Delta y \quad \rightarrow (3\text{-}2)$$

اى ان الخسارة = MU_y للجزء المتخلى عنه من السلعة (y).

- لكى يعود المستهلك إلى سابق مستوى توازنه بسبب تخليه عن وحدات من السلعة (y) يتم تعويض المستهلك ولكن بوحدة واحدة من السلعة (X) مما يؤدى إلى تحرك المستهلك من النقطة (G) على منحنى سواء (1) إلى النقطة (E)، اى ان المستهلك قد عوض بمنفعة تعادل الفرق بين المنحنين (2)، (1)، اى ان :

$$MUs \times \Delta x \quad \rightarrow (3\text{-}3)$$

من المعادلتين (2)، (3) نحصل على الصيغة التالية :

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{MUx}{MUy} \quad \rightarrow (3\text{-}4)$$

اى أن المعدل الحدى للإحلال = النسبة بين المنافع الحدية للسلعتين.

مـن المعـروف أن المنفعـة الحديـة للسلعة x (MUx) تـنخفض بزيـادة الوحـدات المستهلكة منها، بينما تتزايد MUy بانخفاض الوحدات المستهلكة منهـا، وبالتـالى فـإن المعدل الحدى للإحلال يُصاغ فى صورة كسرية يتناقص فى بسط الكسر ويتزايـد فـى المقام كلمـا تحركنـا مـن أعلـى لأسـفل علـى طـول منحنـى السـواء، وبالتـالى فـإن MP_x يتناقص كلما تحركنا إلى أسفل على منحنى السواء.

∴ فافتراض تناقص المنفعة الحدية (MU) يجعل منحنيات السواء محدبـة تجـاه نقطة الأصل.

4- **خط الدخل (الميزانية) :**

يسعى المستهلك دائماً إلى معظمة المنفعة التى يحصل عليها، والتى تعكسها محاولاته للوصول إلى أعلى منحنى سواء ممكن ولكن فى حدود دخلـه، لذا كـان مـن الضرورى أن تـدخل فـى حـساباتنا أسـعار الـسلع (P) ودخـل المـستهلك (y) باعتبـار أن ميزانيـة المـستهلك أو دخلـه قيـد علـى سـلوك المـستهلك الـشرائى، ويمكـن صـياغة قيـد الـدخل (الميزانية) كما يلى

$$y \geq \sum_{i=1}^{n} P_i Q_i \qquad \rightarrow (3\text{-}5)$$

حيث :

y ← إجمالى دخل المستهلك المتاح.

Pi ← ثمن السلعة.

Qi ← الكمية المشتراه من السلعة.

$i = 1,2,3, \ldots\ldots , n$ ← عدد السلع المتاحة.

أى أن مجموع الإنفاق على جميع السلع المتاحة يجب أن تساوى الدخل المتـاح أو أقـل منه وافتراض عدم وصول المستهلك إلى درجة الإشباع يمكننا من التعبير عن قيـد الـدخل فى صورة معادلية، حيث يحصل المستهلك على منفعة من إنفاقه أخر وحدة نقدية من دخله المتاح، أى أنه ينفق كل دخلـه المتـاح لتحقيـق أقـصى منفعـة ممكنـة لـه، وبالتـالى يمكن إعادة معادلة قيد دخل المستهلك بالصيغة التالية :

$$y = \frac{P_y * Q_y}{P_x * Q_x} + P_x Q_x \qquad \rightarrow (3\text{-}6)$$

المعادلة (6) تتضمن ثلاثة رموز، بإعادة ترتيب المعادلة (6) نحصل على الصيغة التالية :

$$P_y\, Q_y = -y + P_x\, Q_x$$

بقسمة طرفى المعادلة على $(-Py)$

$$\therefore\ Q_y = \frac{y}{P_y} - \frac{P_x}{P_y} Q_x \qquad \rightarrow (3\text{-}7)$$

اى ان : Q_y عبارة عن دالة خطية للمتغير Q وثلاثة بارامترات، حيث أن

$\frac{y}{p_y}$ هى الجزء المقطوع من المحور الرأسى.

$\frac{P_x}{Py} Q_x$ يُعبر عن ميل الدالة.

مثـــــال :

بفرض أن قيمة البارامترات فى المعادلة السابقة كانت على النحو التالى :

$y = \$\ 500 \qquad \& \qquad P_y = \$\ 10 \qquad \& \qquad P_x = \$\ 5$

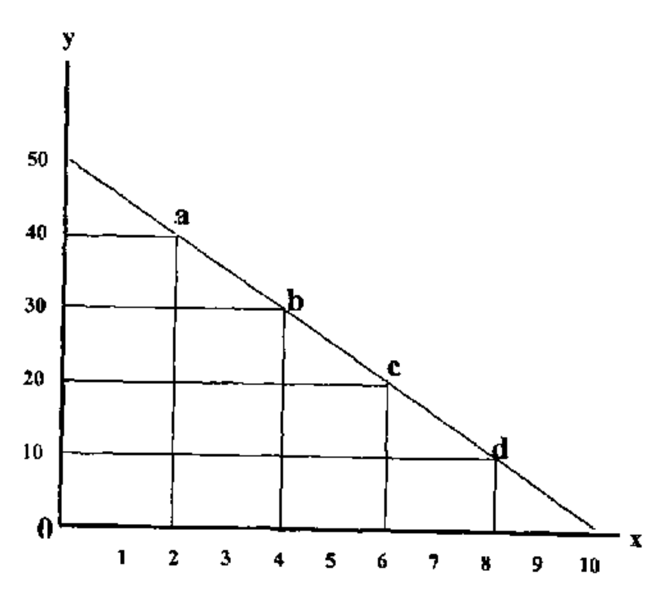
وكان الجزء المقطوع من المحور الرأسى 50.

- أي أن المستهلك إذا خصص كل دخله المتاح لشراء السلعة (y) فإنه يمكنه شـراء 50 وحدة من السلعة (y) ولا شئ من السلعة (x) .

- أما إذا خصص كل دخله لشراء السلعة (x) يمكنه شـراء 100 وحـدة/x ، كما فى الشكل التالى :

شكل (3-5)

خط دخل (ميزانية) المستهلك



من الشكل السابق نجد أن :

- نظـراً لأن أثمـان الـسلعتين معطـاة وكـذلك دخـل المـستهلك ، فـإن المـستهلك لـن يـتمكن مـن زيـادة اسـتهلاكه مـن الـسلعة (x) إلا علـى حـساب الـنقص فـى الـسلعة (y) والعكس صحيح .

- النقاط a, b, c, d تقع على خط دخل المستهلك وتحدد توليفات مختلفة من السلعتين والتى يمكن للمستهلك الإختيار بينهما ، ويُعد خط دخل (ميزانية) المستهلك هى الحد الأعلى الذى لا يمكن أن يتخطاه المستهلك (لا يمكنه الوصول إلى أى نقطة تقع أعلى خط الدخل) ، كما أن المستهلك رشيد فإنه لن يختار أى نقطة (توليفه) تقع أسفل خط دخله لأنه لن ينفق كل الدخل الذى خصصه لشراء السلعتين .

- ميل خط الدخل = $\frac{P_x}{Py}$

∵ x ، y يعبران عن كميات السلعتين .

∴ ميل خط الدخل =

$$\frac{Q_y}{Q_x} = \frac{y}{P_y} \div \frac{y}{P_x}$$

$$\frac{Q_y}{Q_x} = \frac{y}{P_y} \div \frac{P_x}{y} = \frac{P_x}{P_y} \qquad \rightarrow (3\text{-}8)$$

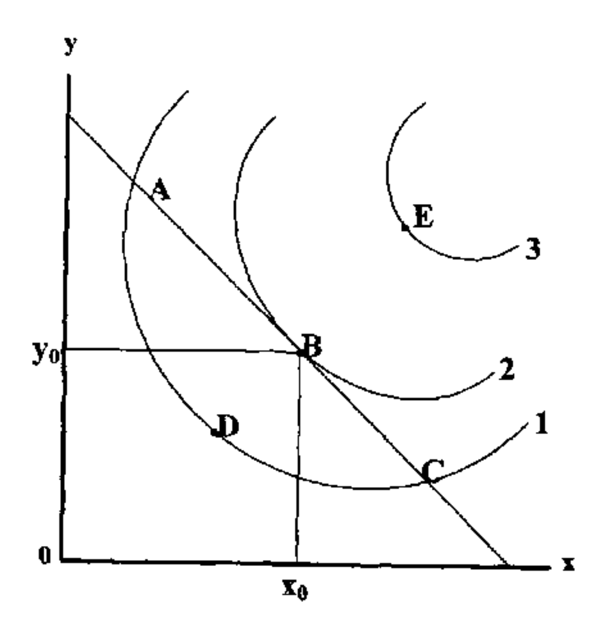
وميل خط الدخل (الميزانية) سالب الميل.

5- توازن المستهلك باستخدام فكرة منحنيات السواء :

عرفنا أن المستهلك يتوازن عندما يحقق أقصى إشباع لنفسه فى حدود دخله المتاح وأثمان السلع السائدة فى السوق، ويمكن توضيح ذلك بيانيا كما فى الشكل (6 – 3) .

شكل (6-3)

توازن المستهلك باستخدام فكرة منحنيات السواء



- مـن الشكل (6-3) نجد أن أفضل وضـع توازني للمستهلك عنـد النقطة (B) الواقعة على خط الدخل، كذلك النقطتين A ، C إلا أن النقطة B تتميز بأنها خط الدخل عندها يمس منحنى السواء 2 والذي يعد أعلى منحنـى سـواء ممكن للمستهلك أن يصله، وبالتالي عند تلك النقطة يحقق المستهلك توازنه حيث يحصل على الكمية $y / O\ y_0$ & $x / O\ x_0$.
- النقاط A ، C ، D لا تحقق تـوازن المستهلك، بينما النقطة E خارج إمكانيات المستهلك.

إذاً يحقق المستهلك أقصى إشباع ممكن فى حدود دخله المتاح عندما يمس خط دخله أعلى منحنى سواء ممكن له مما يعنى أن ميل خط الدخل يساوى ميل منحنى السواء .

إذاً ميل خط الدخل هو عبارة عن النسبة بين ثمن السلعتين (x، y)، وميل منحنى السواء عند أى نقطة ، وهو أيضاً المعدل الحدى للإحلال بين السلعتين عند تلك النقطة .

اى أن شرط التوازن للمستهلك هو = $\frac{MUx}{MUy} = \frac{Px}{Py}$ وبإعادة ترتيب المعادلة فإن شرط التوازن =

$$\frac{MUx}{Px} = \frac{MUy}{Py} = \dots\dots\dots\dots = \frac{MUn}{Pn} \qquad \rightarrow (9)$$

إذاً شرط توازن المستهلك بكلمات أخرى هو إنفاق دخله المتاح بحيث تتساوى نسبة $P = Mu$ بالنسبة لجميع السلع المشتراه .

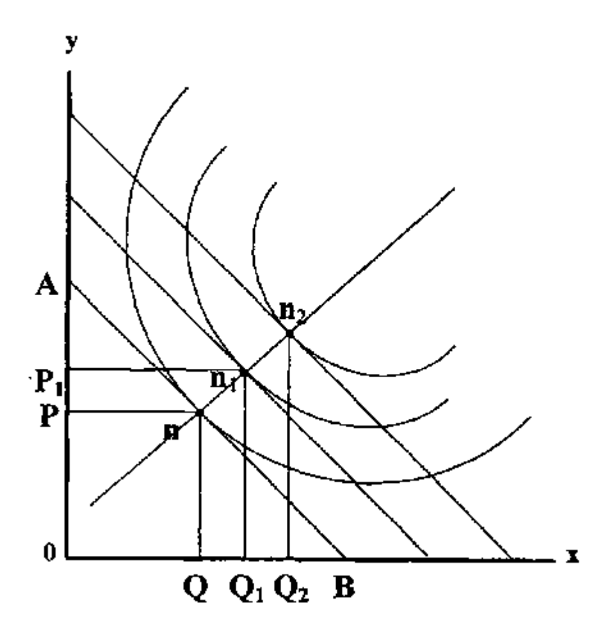
6- **أثر الدخل :**

إن زيادة دخل المستهلك تؤدى إلى زيادة طلبه على السلعة (حالة السلع العادية) ، وهذا يؤدى إلى انتقال المستهلك إلى منحنى سواء أعلى (العكس صحيح فى حالة انخفاض دخله) .

- بفرض زيادة دخل المستهلك (ثبات أسعار السلعتين X ، y) ، كما فى الشكل (3-7) .

شكل (3−7)

منحنى استهلاك الدخل



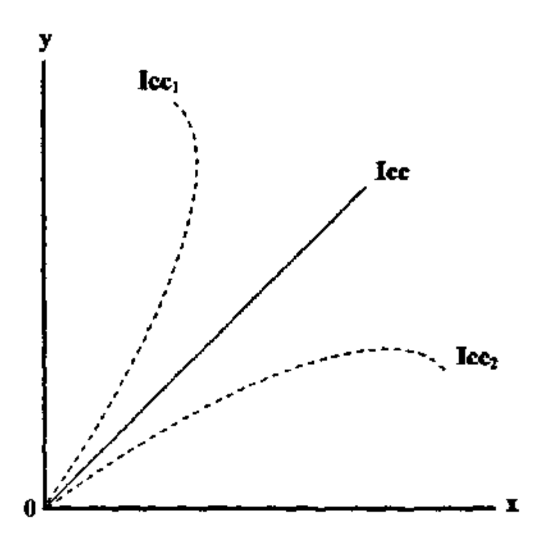
- يفرض دخل مبدئى للمستهلك يقدر بالكمية Qx، ويتوازن عند النقطة n حيث يحصل على الكميات $y / Op \& x / Oa$.
- بزيادة دخل المستهلك مقدراً بوحدات من السلعة X بالكمية (OQ_1)، فإنه ينتقل من نقطة التوازن الأولية n إلى n_1 ، حيث يصبح أكثر غنى (دخل حقيقى) فينتقل إلى منحنى سواء أعلى حيث يحصل $y / OP_1 \, x / OQ_1$.
- الخط الواصل بين النقاط n، n_1 n_2، .... n يمثل منحنى استهلاك الدخل (Icc).

- يُبين منحنى استهلاك الدخل كيف يتأثر الإستهلاك من السلعتين (y ، x) بتغيرات الدخل (بفرض ثبات أسعار السلعتين)، أما إذا تغيرت الأسعار فسوف يتغير شكل منحنى استهلاك الدخل .

أما عن الشكل الذى يمكن أن يكون عليه منحنى استهلاك الدخل، فى أغلب خرائط السواء سنجده ذات ميل موجب كما فى الشكل (3-8) .

شكل (3-8)

منحنيات استهلاك الدخل

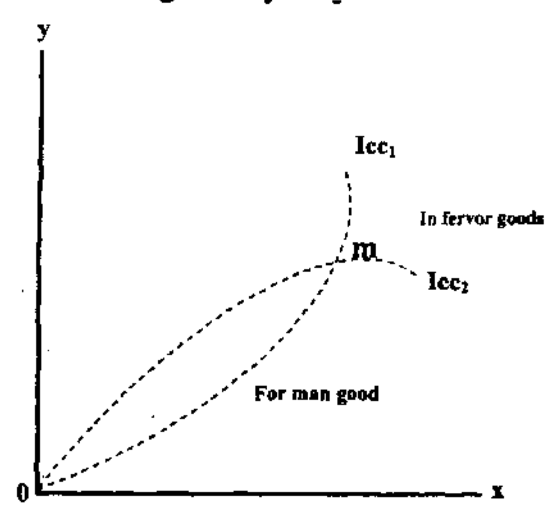


إذأ فارتفـاع دخــل المـستهلك يـؤدى إلى زيــادة مــشترياته مــن الـسلعتين (y ، x) . وفى تلك الحالة يكون شكل منحنيات استهلاك الدخل كما فى الشكل (3-9) حيث يظهر المنحنيان Icc_1 ، Icc_2 أن منحنى استهلاك الدخل بعد حد مُعين يستهلك كميات متناقصة من إحدى السلعتين حتى لو زاد دخله (حالة السلع غير عادية أو سلع الرجل الفقير) حيث بزيادة دخل المستهلك فإنـه يـستبدل تلـك الـسلعة (غـير عاديـة)

بسلع أخرى (عادية) ، وهنا يأخذ منحنى استهلاك الدخل شكل المنحنى Icc_1 (حالة السلع غير العادية)، أما إذا أخذ شكل المنحنى Icc_2 كانت السلعة من سلع الرجل الفقير.

شكل (3-9)

منحنيات استهلاك الدخل



أما إذا ارتفع منحنى استهلاك الدخل (Icc) من اليسار إلى اليمين (الحالة العامة) كان أثر الدخل موجبا لكل من السلعتين x ، y ؛ بينما في حالة إنحدار المنحنى إلى الخلف أو مال لأسفل كان أثر الدخل لإحدى السلعتين سالبا بعد الوصول إلى حد معين، ففي حالة السلعة (y) في الشكل (3-9) يكون أثر الدخل بالنسبة لها سالبا بعد الوصول (m) على منحنى إستهلاك الدخل Icc_2 .

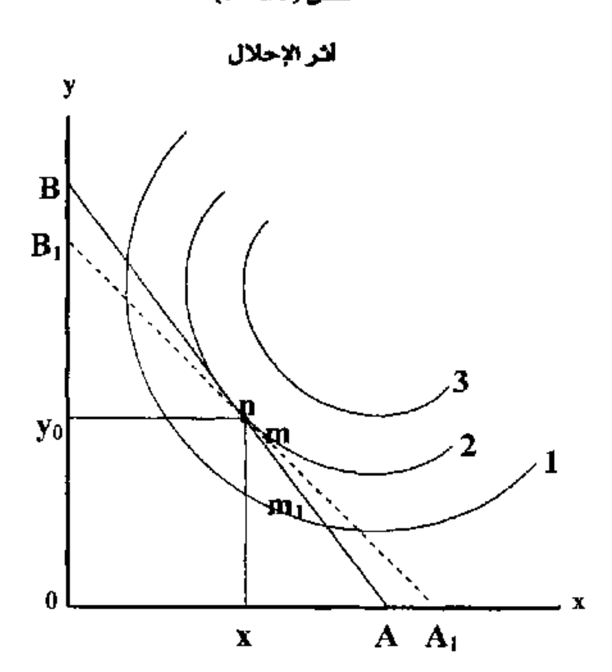
7- أثر الإحلال :

يظهر هذا الأثر عندما تتغير الأثمان النسبية للسلع . فتغير الأثمان النسبية للسلع تدفع المستهلك إلى إعادة تنظيم مشترياته وفقا لمستوى الأسعار النسبية الجديدة، وذلك كما في الشكل (3-10).



شكل (3-10)

اثر الإحلال



- البدء بنقطة توازن أولية عند n على منحنى السواء (2) حيث يحصل المستهلك على الكمية $0x / x$ محتفظاً لنفسه بالكمية $0y / y$.

- بفرض أن السلعة (y) كانت مدعمة من الحكومة الأمر الذى خفض ثمنها فى السوق عن الثمن الفعلى.

- إذا قررت الحكومة رفع الدعم عن السلعة (y) فهذا يؤدى إلى ارتفاع ثمنها النسبى (للسلعة المدعمة) فبدلاً من أن يكون ثمن السلعة (x) مقدراً بوحدات السلعة هو $\frac{OA}{OB}$ يصبح $\frac{OA^{1}}{OB^{1}}$.

- بفرض الدولة قررت تعويض المستهلك عن خسارته بسبب ارتفاع عند السلعة (y) من خلال زيادة دخله مقدراً بوحدات من السلعة (x) بمقدار يجعله في مركز مساوٍ لمركزه الأصلي (كأن تخفض سعر الضريبة على الدخل بحيث يظل المستهلك على نفس منحنى السواء)، أي أن زيادة دخل المستهلك الحقيقي غطى ارتفاع عن السلعة (y) ، وبذلك يرتفع دخل المستهلك من المنحنى OA إلى $OA_{/}$.

- الفرق $AA_{/}$ يسمى بالتغير المعوض (في الشكل 10-3) وهي تمثل في تعويض المستهلك بكميات من السلعة x (المسافة $AA_{/}$) ، وهكذا ظل المستهلك على نفس سلم تفضيله أي على نفس منحنى سواءه ، حيث تم تعويض ارتفاع ثمن السلعة (y) بوحدات إضافية من السلعة (x) .

- النتيجة النهائية للتحركات السابقة تسمى بأثر الإحلال Substitution Effect.

آلية (ميكانيزم) إعادة التوازن للمستهلك

- على الرغم من أن المستهلك ظل على نفس منحنى سواءه إلا أن هناك تحركين قد حدثا في الواقع العملي، حيث انتقل المستهلك من النقطة (n) إلى النقطة (m) على نفس المنحنى رقم (2)، وهذا ما يسمى بأثر الإحلال، وبالإنتقال إلى النقطة ($m_{/}$) يستبدل المستهلك السلعة (x) والتي أصبحت أرخص ثمناً بالسلعة (y) التي أصبحت أعلى نسبياً مما كانت عليه قبل رفع الدعم عنها .

- يظل المستهلك وفقاً للتحركات السابقة بسبب ما حصل عليه من تغير معوض على نفس منحنى سواه ، أي تم بيان أثر الإحلال بيانياً يتحرك المستهلك على طول منحنى سواه، بحيث تغير دخله النقدي بسبب تعويضه للتغير في الدخل الحقيقي نتيجة لتغير الأسعار .

8- أثر الثمن :

يعد أثر الثمن من أهم المؤثرات فى سلوك المستهلك، حيث تتغير الأسعار النسبية للسلع قيد الدراسة مع تغير الدخل تغيراً تعويضياً، وعندها يصبح المستهلك على مستوى إشباع أعلى أو أقل بسبب تغير الأسعار ، وذلك لأن تغير الأسعار يؤدى إلى زيادة أو نقص الدخل الحقيقى للمستهلك، وهذا ما يوضحه الشكل (3-11) .

- فى هذا الشكل نقطة التوازن الأولية هى n حيث يحصل المستهلك على الكمية x / OQ & yO / y.
- فى تلك الحالة يمكن للمستهلك إنفاق كل دخله المتاح على شراء الكمية x/OA ولا شئ من السلعة (y) .
- بفرض ثبات دخل المستهلك مع انخفاض سعر السلعة x فهذا يؤدى إلى زيادة الدخل الحقيقى للمستهلك ، حيث يمكنه شراء الكمية x/OA_1 (بدلاً من OA) .

شكل (3-11)

منحنى استهلاك الثمن

y, B, y, y_1, 0, n, n_1, n_2, Pc, x, Q, Q_1, A, A_1, A_2

- حيث أن ثمن السلعة (y) ودخل المستهلك لم يتغيرا فإن دخل المستهلك مقدراً بوحدات السلعة (y) يبقى ثابتاً ، هنا ينتقل المستهلك إلى نقطة توازن جديدة هى n_1 ، وعندها يحصل على الكمية x/OQ_1 ، y / Oy_1 .

- بتخفيض سعر السلعة (x) مرة أخرى ، يصبح دخل المستهلك قادراً على شراء الكمية y / OA_2 ، ويتوازن عند النقطة n_2 حيث يحصل على الكمية x / OQ_2 ، y / Oy_1 .

- وتستمر الآلية السابقة فى الحدوث كلما انخفض سعر السلعة (x)، حيث يتغير ميل منحنى الثمن بتغير النسبة من سعر (x)، وسعر (y)، حيث يقل انحدار منحنى الثمن كلما انخفض سعر (x) مقارنة بسعر (y) والعكس صحيح .

- بتوصيل النقاط n ، n_1 ، n_2 نرسم ما يسمى بمنحنى استهلاك الثمن Price Consumption Curve (PCC)، ويظهر هذا المنحنى أثر الثمن أى الطريقة التى يتغير بها الإستهلاك من السلعة (x) بتغير سعرها مع بقاء دخل المستهلك مقدراً بالسلعة (x) وثمن السلعة (y) على حالها .

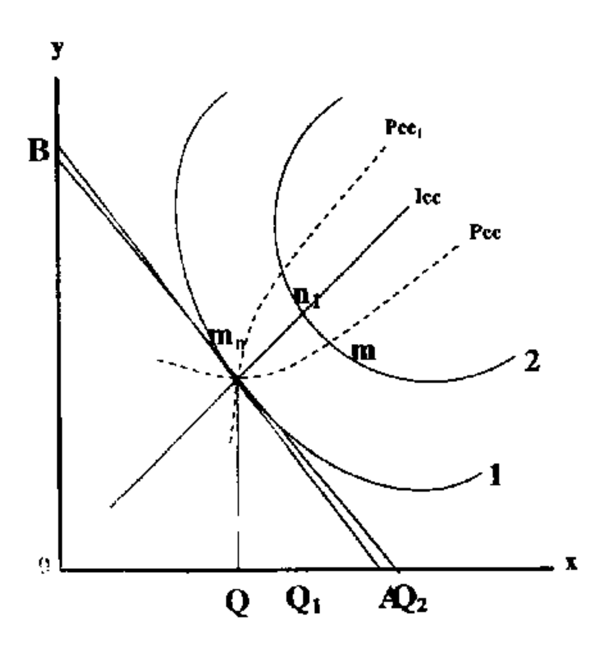
- بمعرفة خريطة سواء المستهلك وكذا ثمن السلعتين قيد الدراسة (x ، y) يمكن رسم كلٍ من منحنى استهلاك دخل المستهلك (Icc) ومنحنى استهلاك الثمن (Pcc) كما فى الشكل (3-12) وفيه نفترض :

- أن الدخل المبدئى للمستهلك يقدر بالمسافة OA مقدراً بوحدات من السلعة (x)، ووفقاً للأسعار السائدة فى السوق فإنه يتوازن عند النقطة n على منحنى السواء (1) .
- يرسم منحنى استهلاك الدخل Icc ، ومنحنى استهلاك الثمن Pcc بحيث يبدءان من النقطة n .
- سنجد أن Pcc يقع دائماً بين منحنى استهلاك دخل المستهلك Icc ومنحنى سواه الأصلى .

• كذلك سنجد أن Pcc الـذى يُـبين أثـر انخفـاض ثمـن الـسلعة (y) مـع ثـبـات سـعر السلعة (x) ودخل المستهلك مقدراً بوحدات السلعة (x) ، فإن المنحنى سيقع أيضاً بين Icc ومنحنى سواء المستهلك الأصلى ، ولكن على يسار Icc هذه المرة، ولا بـد أن يحـدث هـذا باسـتمرار لأن Pcc يمثـل نقطـة تمـاس بـين خطـوط ثمـن يقـل انحدارها تدريجياً على التـوالى، وبـين أن منحنيـات الـسواء جميعـاً محدبـة ناحيـة نقطـة الأصل فـي حـين أن Icc يمثـل نقـاط تمـاس بـين نفـس منحنيـات الـسواء وخطوط ثمن متتالية لها انحدار واحد .

شكل (3-12)

منحنيات استهلاك الثمن والدخل



ولـشرط وقـوع منحنـى اسـتهلاك الـثمن (Pcc) بـين منحنـى اسـتهلاك دخـل المـستهلك (Icc) ومنحنـى سـواه أكثـر مـن الأهميـة الهندسـية لهـذا الوضـع فلـه أهميـة اقتصادية وذلك على النحو التالى :

1- إذا انخفض ثمن السلعة ينتقل المستهلك من نقطة تعادله الأصلية عنـد النقطـة (n) إلى نقطة تعادل جديدة عند n_1 ، وفى الواقع أن هذا الإنتقال قد تم على مـرحلتين على النحو التالى :

أ- التحـرك الأول يـتم مـن النقطـة n إلى النقطـة n_1 علـى طـول خـط اسـتهلاك لدخل.

ب- التحرك الثانى يتم من النقطة n_1 إلى النقطة m .

2- يُعتبر التحرك الأول على طول منحنـى استهلاك الـدخل مـن n إلى n_1 ممـثلاً لأثـر الدخل ، أما التحرك علـى طـول منحنـى السـواء (2) مـن n_1 إلى m هـو نتيجـة لأثـر الإحلال .

∴ إذاً الأثر المترتب على تغير الثمن هو ناتج تفاعل قوتين منفصلتين ، وهذا الأثر يتكون من جزئين الأول هو أثر الدخل الذى تحقق نتيجة لتحرك المستهلك علـى طـول منحنى استهلاك الدخل ممـا يـؤدى إلى زيـادة دخـل المـستهلك الحقيقـى (انخفـاض ثمـن السلعة لا يؤدى إلى قدرة المستهلك على تحقيق إشباع أكبر مما كان عليه) ، والجزء الثانى هو أثر الإحلال ، وهو ما يسبب تحرك المستهلك على طول منحنـى سـواء المـستهلك ممـا يعنى شراء المستهلك المزيد من وحـدات الـسلعة (x) التـى انخفض ثمنهـا ، ممـا يعنـى أن الأهميـة النـسبية للسلعة (x) مقدرة بالسلعة (y) قـد زادت عـن ثمنهـا (مقـدرة بالسلعة y)، هنا يكون من مصلحة المستهلك أن يستبدل السلعة (x) بالسلعة (y) ويتم له هذا إذا تحرك على طول منحنى السواء من النقطـة n_1 إلى النقطـة m . إذاً فإن أثـر الـثمن هـو النتيجة الصافية لأثر الدخل وأثر الإحلال كما يلى :

زيـادة الطلـب علـى الـسلعة (x) مـن OQ إلى OQ_2 بانتقالـه علـى Pcc مـن n_J إلى m، إلا أن التحرك من Q إلى Q_1 (ضمن تلك الزيادة) نتيجة لأثـر الـدخل ، والبـاقى وهو Q_1 Q_2 هو نتيجة لأثر الإحلال .

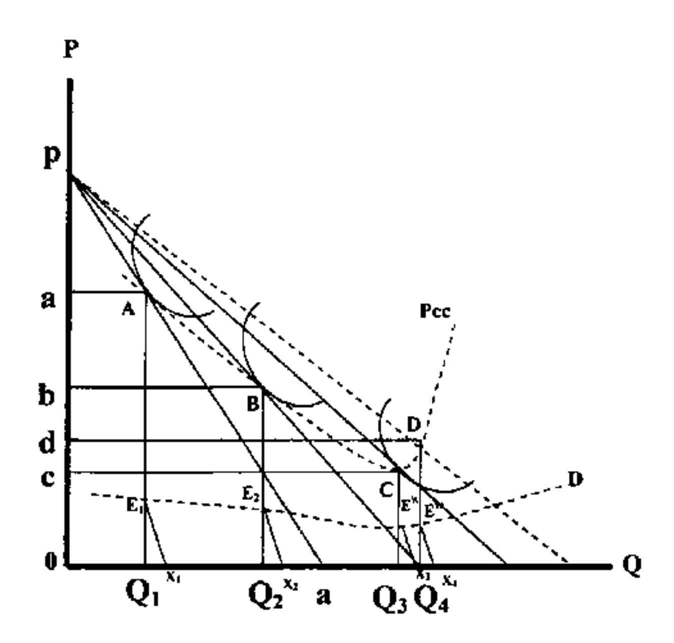
نلاحظ أن انخفاض سعر سلعة مـا يـؤدى إلى زيـادة الطلـب عليهـا ، وأن الزيـادة فـى الطلب على السلعة المترتبة على هذا الإنخفاض فى السعر يتوقـف علـى قـوة أثـر الـدخل وعلـى اتجاهـه وأيضاً علـى قـوة أثـر الإحـلال ، وعمليـا سـنجد أن الكميـة التـى يطلبهـا المستهلك الفرد من السلعة لانخفاض سـعرها تزيـد بـسبب الأثـر الموجـب لأثـرى الـدخل والإحلال بمعنى أن كلاهما يؤثران بالزيادة فى مشتريات المستهلك من أى سلعة انخفـض سعرها .

9- اشتقاق منحنى الطلب :

عـرفنا أن منحنـى الطلب هو ذلك المنحنى الذى يبين مقدار مشترياته من سلعة مـا مقابل أسعارها المختلفة (مع افتراض ثبات أسعار السلع الأخـرى) ، وبالتـالى إن منحنـى طلب مستهلك ما لا بد وأن يكون على صلة بمنحنى استهلاك الثمن للسلعة نفسها ، وفـى الحقيقة يمثل كلا المنحنيين نفس الـشئ ، إلا أن منحنـى الطلـب يعطينـا الفكـرة بـشكل مباشر ومفيد ، وليس من الصعب أن نشتق منحنى الطلب العادى لأحد المستهلكين على سلعة ما إذا عرفنا خريطة سواه وحجم دخله كما فى الشكل التالى (3-13) .

شكل (13-3)

اشتقاق منحنى الطلب



المنحنى AD هو منحنى استهلاك الثمن Pcc لأحد المستهلكين ، باختيار اى أربعة نقط على المنحنى Pcc ولتكن A ، B ، C ، D على التوالى .

- عند تلك النقطة الأربعة التوازنية سيشترى المستهلك الكميات التالية : OQ_1 ، OQ_2 ، OQ_3 ، OQ_4 على التوالى ، ويدفع ثمنا لها $\frac{Pa}{OQ_1}$ ، $\frac{Pb}{OQ_2}$ ، $\frac{Pc}{OQ_3}$ ، $\frac{PO}{OQ_4}$.

- الثمن السابق كما هو واضح يتناقص بانتقالنا من النقطة P فى اتجاه النقطة D .

- بعبارة أخرى تتمثل تلك الأسعار بميل الخطوط OQ_1 ، OQ_2 ، OQ_3 ، OQ_4 .

- وحيث أن المستهلك يملك مبلغ ثابت من النقود قدرة OP ، فيمكنه إنفاقه إذا كان عند النقطة A فإنه ينفق المبلغ B ويتبقى لديه المبلغ Oa لينفقه فى أغراض أخرى وبالمثل عند النقطة b_1 حيث ينفق المبلغ Pb ويستبقى المبلغ ob ، وعند النقطة C ينفق المبلغ Pc ويستبقى المبلغ Oc لإنفاقه فى أغراض أخرى وكذلك عند النقطة D فإنه ينفق المبلغ pd ويستبقى المبلغ od (ما سبق يظهر على المحور الرأسى) .

- حيث أن المبلغ المخصص للإنفاق على السلعة ثابت = op ، إذاً العمود المسقط على المحور الصادى من أى نقطة على منحنى السواء (مثلاً النقطة A) يبين لنا المبلغ الذى سيحتفظ به المستهلك وبالتالى يمكن معرفة ما سينفقه على السلعة إذا متو عند النقطة A .

- إن منحنى الطلب لا يبين حجم دخل المستهلك (إلا إذا كان ثابتاً) ، كما لا يأخذ منحنى الطلب فى اعتباره مقدار ما تبقى من دخل للمستهلك بعد الشراء ، حيث يُبين لنا المنحنى عدد الوحدات من السلعة X التى قام بشرائها مقابل سعر معين ، ويمكن اكتشاف تلك الحقيقة من منحنى استهلاك الدخل (Pcc) ، فإذا اشترى المستهلك عدد معين من وحدات السلعة فيمكن حساب ثمن السلعة (مج الإنفاق على الشراء / عدد الوحدات) .

- لكى نرسم منحنيا للطلب لا بد من معرفة ثمن الوحدة من السلعة (ولتكن x) عندما نطلب كميات معينة من تلك السلعة . ويمكن معرفة ذلك بسهولة من الشكل (3-13) إذا أسقطنا خطوطاً عمودية من النقط A ، B ، C ، D على المحور الأفقى وبفرض أن تكون تلك الخطوط هى Aa_1 ، Ba_2 ، Ca_3 ، Da_4 على التوالى .

- الخط Aa_1 يظهر لنا الكمية من السلعة (x) التى تشترى مقابل سعر ثابت للسلعة X مقداره $\frac{pa}{OQ_1} = \frac{pb}{OQ_2}$ ..... إلخ ، ولكن ما هو سعر كل وحدة من السلعة ؟ فمن المعروف أن $\frac{pa}{OQ_1} = \frac{pb}{OQ}$ وليس من السهل إظهار ذلك بيانياً .

- أسهل طريقة لإظهار سعر الوحدة من السلعة (x) فى تلك الحالة هو أن نتحرك على المحور الأفقى يمين العمود AQ بمقدار مسافة واحدة (تمثل وحدة واحدة من السلعة) وسنفترض أن الوحدة من السلعة (x) تتمثل فى المسافة Qx_1 ، ثم نرسم خطاً من النقطة X_1 موازياً إلى الخط AQ_1 ، ومن المعروف أن ميل الخط AQ_1 يساوى ثمن السلعة (x) ، وحيث أن الخط Q_1x_1 إلى AQ_1 فإن كل منها يساوى ثمن نفس الوحدة من السلعة ، وحيث أن المسافة Q_1x_1 تمثل وحدة واحدة من x إذاً المسافة $X_1\ E_1$ = ثمن وحدة من السلعة (x) عندما تكون الكمية المشتراه OQ_1 ، إذاً النقطة X_1 هى نقطة على منحنى طلب المستهلك ، وبالمثل إذا تحركنا يمين النقطة a_2 مسافة مقدار $Q_2\ x_2$ تمثل وحدة أخرى من السلعة x ورسمنا الخط E_2 x_2 // للخط BQ_2 وكذا الخط $E_3\ x_3$ ، والخط $E_4\ x_4$.

- بتوصيل النقاط E_1 ، E_2 ، E_3 ، E_4 ، ..... نحصل على منحنى طلب المستهلك.

الفصل الرابع

مفهوم الطلب من وجهة نظر متخذ القرار الاستثمارى

الفصل الرابع

مفهوم الطلب من وجهة نظر

متخذ القرار الإستثمارى

يُعتبر حجم الطلب على منتجات المشروع التجارى من أهم عوامل بقاء المشروع التجارى فمبيعات المشروع التجارى وأرباحه الهدف الأساسى لأى مشروع استثمارى يهدف إلى الربح، ومما لا شك فيه فإن هذا الهدف الأساسى يعتمد على حجم الطلب على منتجات المشروع، وبالتالى فهو المحرك الأساسى لعمليات الإنتاج والتسويق والإعلان وسياسات التسعير... إلخ، ومما لا شك فيه أن ما سبق يقيد متخذ القرار فى كافة المشروعات التجارية، وهذا يتطلب أن يكون متخذ القرار على علم دقيق ومعرفة تامة بكل اتجاهات التغير فى الطلب الكلى وحجم تلك التغيرات، وفيما يلى عرض لأهم الموضوعات التى يحتاجها متخذ القرار فى المشروعات الإستثمارية.

أولاً : مرونـــات الطلب Elasticity of Demand

1- مرونة الطلب السعرية Price Elasticity of Demand (P_{ED})

تختلف منحنيات الطلب من حيث درجة حساسية الكمية المطلوبة من السلعة لسعرها حيث نجد سلعاً تتغير بشكل كبير (الكمية Q) نتيجة لحدوث تغير طفيف فى أسعارها، وهناك سلع أخرى تتغير الكميات المطلوبة منها تغير طفيف نتيجة لتغير كبير فى أسعارها، أما عن المقياس الذى يستخدم فى تحديد درجة حساسية الكمية المطلوبة (QD) من سلعة ما للتغيرات التى تطرأ على سعر تلك السلعة، وتعرف مقاييس درجة الحساسية السابقة باسم مرونة الطب السعرية (P_{ED})، وتعرف مرونة الطلب السعرية بأنها " مقدار التغير النسبى فى الكميات المطلوبة نتيجة لتغير نسبى طفيف فى أسعارها"، ويمكن صياغة مقياس مرونة الطلب السعرية للطلب (P_{ED}) على أنها :

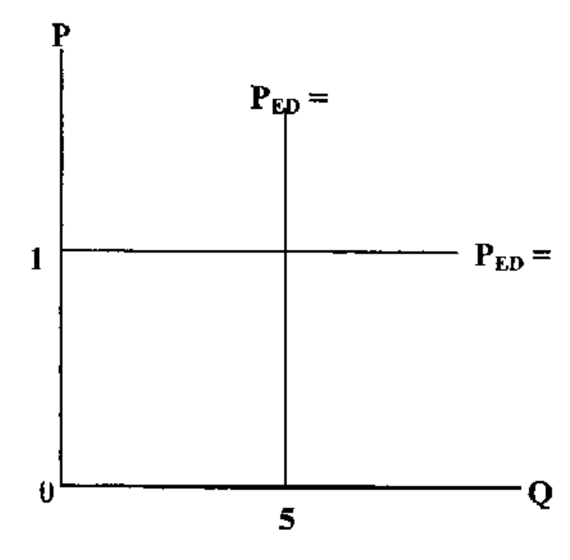
$$P_{ED} = \frac{\partial Q}{\partial P} * \frac{P}{Q} \qquad \rightarrow (4\text{-}1)$$

وبفرض خفض سعر السلعة (x) بنسبة 1%، فإن هذا يؤدى إلى زيادة الكمية من السلعة (x) بنسبة 1.5%، يقال فى هذه الحالة أن مرونة الطلب السعرية للسلعة (x) -1.5، وقد جرى العرف على تجاهل إشارة درجة المرونة.

- تتباين مرونة الطلب السعرية (P_{ED}) من نقطة إلى أخرى على منحنى الطلب، كما تتباين من سوق إلى أخرى، حيث قد تختلف مرونة الطلب السعرية للسلعة (x) فى السوق الهندية عنها فى السوق المصرية.
- من الضرورى أن تقع مرونة الطلب السعرية ما بين نقطتى الصفر، ∞، فإذا كانت $P_{ED} = 0$ أخذ منحنى الطلب شكل الخط المستقيم رأسياً، أما كانت $P_{ED} = \infty$ كان منحنى الطلب مستقيما أفقيا كما فى الشكل (4-1).

شكل (4-1)

منحنى طلب ذو مرونة صفر ومرونة لا نهائية



2- مرونة الطلب السعرية (PED) بين نقطتين ومرونة القوس :

لتقدير مرونة الطلب السعرية P_{ED} نستخدم المعادلة التالية :

$$P_{ED} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} * \frac{P}{Q} \quad \rightarrow (4\text{-}2)$$

حيث :

ΔP , ΔQ هى مقدار التغير فى الكمية، مقدار التغير فى السعر على التوالى.

Q ،P سعر السلعة الأولى، الكمية المطلوبة من السلعة على التوالى.

مثـــــال :

تشير بيانات الجدول (1-4) إلى وجود زيادات طفيفة جداً فى سعر السلعة (x)، فلتقدير مرونة الطلب السعرية عندما يرتفع سعر السلعة P_x من 99.9 سنت إلى 1 دولار ثم إلى $ 1.5.

جدول (1-4)

الكمية المطلوبة مقابل الأسعار المختلفة للسلعة (x)

(زيادة طفيفة فى السعر)

Q_0 / x	P_x cent
20.002	99.95
20.000	100.00
19.998	100.05

$$P_{ED} = \frac{20.002 - 20.000}{20.000} \div \frac{99.95 - 100}{99.95} = \frac{.0001}{.0005} = 0.2$$

مثـــــــال :

بفرض البيانات التالية الخاصة بمشروع إنتاجي ما :

- إذا كان سعر السلعة (x) Px = 4 $ كانت الكمية المطلوبة من السلعة x = 40 وحدة.

- فإذا ارتفع سعر السلعة إلى Px = 5 $ انخفضت الكمية المطلوبة من السلعة (x) إلى = 30 وحدة.

1- احسب مرونة الطلب السعرية P_{ED} حالة ارتفاع السعر.

$$P_{ED} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} * \frac{P}{Q}$$

$$= \frac{10}{1} x \frac{4}{40} = 1$$

2- احسب مرونة الطلب السعرية في حالة انخفاض الثمن من 5 $ والكمية المطلوبة من السلعة (x) = 30 إلى 4 $ وارتفاع الكمية المطلوبة من 30 إلى 40 وحدة.

$$P_{ED} = \frac{10}{1} * \frac{5}{30} = \frac{5}{3} = 1.7$$

وهنا بعض الغرابة في طريقة حساب المرونة بين نقطتين هما : حالة انخفاض سعر السلعة من 5 $ إلى 4 $، والحالة الثانية : عكس الحالة الأولى أي ارتفاع السعر من 4 $ إلى 5 $ (عكس ما سبق)، حيث كان يجب أن تكون المرونة واحدة ولكن كانت هذه درجة مرونة مختلفة في كل حالة، وبالتالي فإن حساب مرونة الطلب بين نقطتين قد يعطينا نتائج مضللة، وللتغلب على تلك المشكلة نستخدم مقياس آخر أكثر دقة هو مقياس مرونة الطلب السعرية للقوس، كما يلي :

3- مرونة الطلب السعرية عند القوس :

لقياس درجة مرونة الطلب السعرية عند القوس تستخدم الصيغة التالية :

$$P_{ED} = \frac{\Delta Q}{\Delta P} = \frac{P_1 + P_2}{Q_1 + Q_2}$$

وبالتطبيق على مثال (2) السابق

$$P_{ED} = \frac{10}{1} * \frac{5+4}{30+40} = 1.2$$

ودرجة المرونة فى هذه الحالة ثابتة لا تتغير سواءً ارتفع السعر من 4 $ إلى 5 $ أو انخفض السعر من 5 $ إلى 4 $، وبذلك يكون قد تغلبنا على عيوب مقياس المرونة بين النقطتين.

ثانياً : استخدام دالة الطلب لحساب مرونة الطلب السعرية

بعد دراستنا لمرونة الطلب السعرية P_{ED} نتساءل هل يمكن حساب مرونة الطلب السعرية P_{ED} فى ظل معرفتنا بدالة طلب ما ؟

إن <u>أول خطوة</u> يلزم إتباعها هى القيام بتحديد تلك النقطة على منحنى الطلب التى سنقوم بقياس درجة المرونة السعرية عندها.

مثـــال :

إذا كان الدخل المتاح (الممكن التصرف فيه) هو 1500 $ وكان متوسط سعر السلعة x = 500 $ وكانت تكلفة الحملة الإعلانية للمنتج (A) = 50 مليون $ فإن العلاقة بين الكمية المطلوبة والسعر تأخذ الشكل التالى فرضه :

$$Q = 2.900.000 - 700\ P \quad \rightarrow (4.2)$$

وبفرض أننا نرغب فى قياس P_{ED} عندما يكون السعر 3000 سنجد أنه عند بلوغ النقطة (A) على منحنى الطلب فى الشكل (4.2).

$$Q = 2.900.000 - 700\ (3000) = 800.000$$

الخطوة الثانية :

القيام بحساب المشتقة الجزئية الأولى لـ Q بالنسبة لـ P حيث :

$$\frac{\partial Q}{\partial P} = -700$$

وحيث أن معادلة مرونة الطلب السعرية P_{ED} يتطلب التعويض في المعادلة التالية :

$$P_{ED} = \frac{\partial Q}{\partial P} * \frac{P}{Q}$$

$$P_{ED} = -700\left(\frac{-3000}{800}\right) = 2.62$$

أي أن $$P_{ED} = 2.62$$

ويجب ملاحظة أن P_{ED} قد تتباين بشكل كبير من نقطة لأخرى على نفس منحنى الطلب، حيث كانت P_{ED} = 2.62 عند النقطة (A) وكانت 0.93 عند النقطة (B) على نفس المنحنى، وحيث أن P_{ED} تتراوح ما بين 0 : ∞ على أي منحنى طلب خطي كما في الشكل (4.2) وذلك في حالة أن

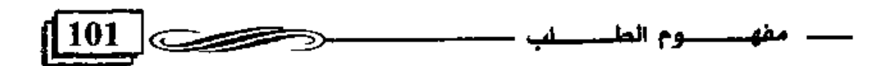
$$P = a - bQ$$

حيث :

a : هي النقطة على منحنى الطلب عند محور السعر، b هي ميل منحنى الطلب (بشكل مطلق) مما يعني أن $Q = \frac{a}{b} - \frac{1}{b}p$ وهكذا فإن مرونة الطلب السعرية هي :

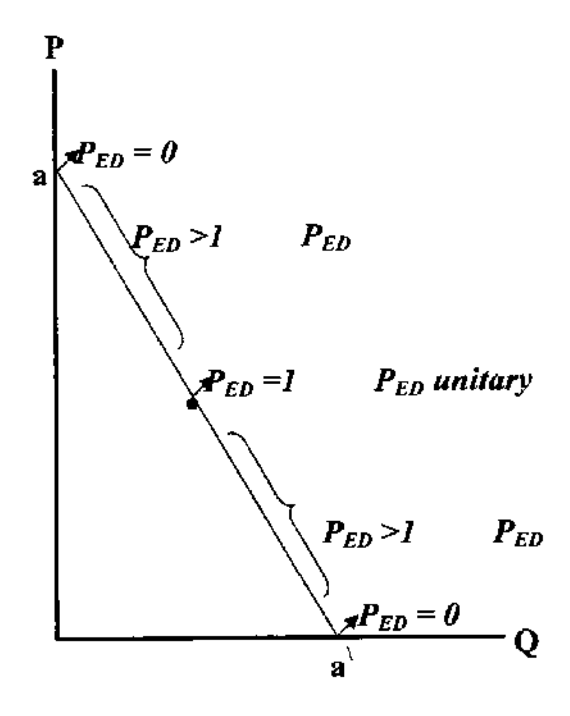
$$P_{ED} = \frac{\partial Q}{\partial P} * \frac{P}{Q} = \frac{1}{b} * \frac{a - bQ}{Q}$$

فإذا كان منحنى الطلب خطياً فإن P_{ED} تؤول إلى الصفر عندما $P = (a - bQ)$ تكون ضئيلة جداً وتؤول إلى ∞ عندما تكون Q ضئيلة جداً.



شكل (2-4)

قيم مرونة الطلب السعرية على منحنى الطلب الخطى



1- المرونة السعرية وإجمالى النفقات النقدية :

يهتم المديرون بالإجابة على العديد من الأسئلة الهامة منها :

- هل ستؤدى زيادة أسعار السلعة إلى زيادة إجمالى ما ينفقه المستهلكون على السلعة؟
- هل ستؤدى زيادة أسعار السلعة إلى انخفاض إجمالى ما ينفقه المستهلكون على السلعة ؟

وذلك لأن تلك الأسئلة تتوقف على مرونة الطلب السعرية P_{ED} وهذا ما سنحاول إيضاحه في الجزء التالي.

- بفرض أن الطلب على السلعة x كان مرن ($P_{ED} > 1$) وكان حجم الإنفاق الكلي على شراء السلعة $Q_{ox} * P_x = x$، فإذا انخفض السعر (P) ستكون الزيادة في الكمية المطلوبة $(Q_{ox}) >$ نسبة انخفاض (P)، يفهم من ذلك أن انخفاض السعر سوف يؤدي إلى زيادة الكمية المطلوبة (Q_{Dx}).
- أما إذا كانت السلعة (x) ذات طلب غير مرن $(P_{ED} < 1)$ فإن انخفاض السعر سوف يؤدي إلى انخفاض إجمالي إنفاق المستهلكين أو العكس صحيح في حالة ارتفاع سعر السلعة.
- أما إذا كان الطلب على السلعة (x) متكافئ المرونة ($P_{ED} = 1$) فإن ارتفاع أو انخفاض السعر لن يؤدي إلى أي تغير في إجمالي الإنفاق على السلعة.

2- العلاقة بين كلٍ من الإيراد الكلي (TR) والإيراد الحدي (MR) وبين المرونة السعرية (P_{ED}) :

تفيد معرفة العلاقة بين الثمن (P)، والكمية المطلوبة (Q_D) من السلعة في تحديد مدى التغير في إجمالي إيرادات مبيعات المشروع كنتيجة لتغير الأثمان والكميات، ومما لا شك فيه أن الإيراد الكلي (TR) له دوراً هاماً في تحقيق دالة الهدف.

أ – الثمن والإيراد الحدي :

تتضمن العلاقة بين الثمن (P) والإيراد الحدي (MR) ملاحظة هامة، فعلى الرغم من إمكانية اشتقاق كلٍ من الثمن (P) والإيراد الحدي (MR) من منحنى الإيراد الكلي (TR)، إلا أن هناك علاقة بينهما على النحو التالي.

$$\because T_R = P_x\, Q_x \quad \rightarrow (4.3)$$

$$\because P_x = \alpha - mQ_x \quad \rightarrow (4.4)$$

$$\therefore T_R = (\alpha - m\, Q_x)\, Q_x \quad \rightarrow (4.5)$$

$$T_R = \alpha\, Q_x - mQ_x^2 \quad \rightarrow (4.6)$$

وحيث أن الإيراد الحدى (MR) هو التغير فى الإيراد الكلى (TR)، فيمكن اشتقاق الإيراد الحدى من معادلة الإيـراد الكلـى وذلـك مـن خـلال إيجـاد المشتقة الأولى للمعادلـة (4.6) كما يلى :

$$MR = \frac{\partial TR}{\partial Q} = \alpha - 2mQ_x$$

$$\therefore MR = \alpha - 2\, m\, Q_x \quad \rightarrow (4.7)$$

بمقارنـة المعادلتين (4.4)، (4.7) واللتان تمثلان كلٍ من منحنى الطلب ($P_x = \alpha - m\, Q_x$) ومنحنـى الإيـراد الحـدى $M = \alpha - 2m\, Q_x$، يتـضح لنـا أن كلٍ مـن منحنى الطلب ومنحنى الإيراد الحدى يبدءان مـن نقطـة واحـدة علـى المحـور الرئيـسى (كما فى الشكل 4.3).

كمـــا نجـــد أن ميـــل الإيـــراد الحـــدى يعـــادل ضـــعف ميـــل منحنـــى الـــثمن (أو مـنحنى الطلب) وبالتالى فإن منحنـى الإيـراد الحدى ذو علاقـة ثابتـة مـع منحنـى الطلب، وبالتالى يمكن اشتقاق الإيـراد الحدى (MR) مـن منحنى الطلب (أو منحنـى الثمن)، وذلك كما فى الشكل (4.3) الذى يوضح كيفية اشتقاق كلٍ مـن الإيـراد الحـدى (MR) والإيراد المتوسط $(AR = P)$ من منحنى الإيراد الكلى (TR).

جدول (2-4)

جدول الطلب السوقى على السلعة (X)

P_x	Q_x	$TR_x = P_x Q_x$	$MR = \frac{\partial TR}{\Delta Q}$	P_{ED}
6	0	0	0	α
5	100	500	5	5
4	200	800	3	2
3	300	900	1	1
2	400	800	-1	– ½
1	500	500	-3	– ¼
0	600	0	-5	0

من الجدول (2-4) نجد ان :

- TR يزداد طالما كانت $P_{ED} > 1$.
- TR ينخفض طالما كانت $P_{ED} < 1$.
- MR يكون موجباً طالما كان TR متزايد.
- MR يكون سالباً طالما كان TR متناقص.
- بتحويل بيانات الجدول (2-4) إلى رسوم بيانية يمكننا بيان عملية اشتقاق كلٍ من منحنى AR (P)، MR.

الشكل (A)

يبين سلوك منحنى TR الذى يبدأ من الصفر ,يظل متزايداً حتى مستوى $ 900، ثم يأخذ فى التناقص حتى يصل إلى الصفر.

الشكل (B)

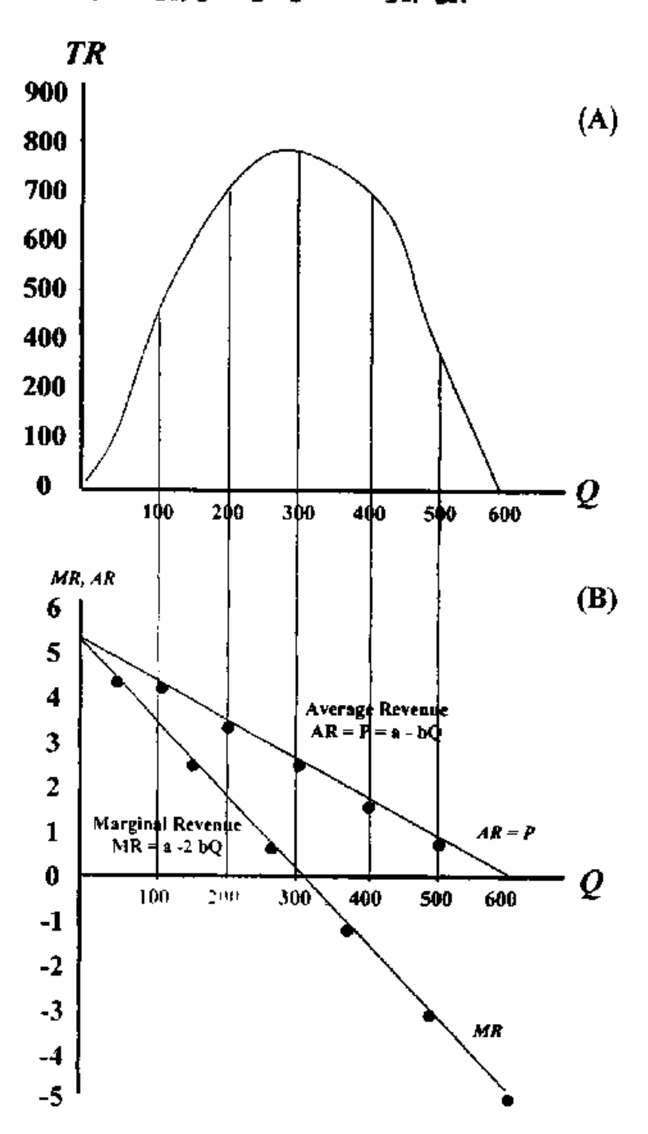
يبين كيفية اشتقاق كل من منحنى الإيراد المتوسط $(P = AR)$ وأيضا منحنى الإيراد الحدى (MR).

هناك علاقة هامة غالبا ما يتم استخدامها، وهي العلاقة بين الإيراد الحدى (MR)، والثمن (P) ومرونة الطلب السعرية (P_{ED}) والتي يمكن التعبير عنها بالصيغة :

$$MR = P\left(1 + \frac{1}{P_{ED}}\right)$$

شكل (3-4)

العلاقة بين الإيراد الحدى والمتوسط والإيراد الكلى



وإذا كان المشروع يعمل في ظل ظروف المنافسة الكاملة وأنه سيواجه منحنى طلب ∞ المرونة ($P_{ED} = \infty$)، ستجد في تلك الحالة أن الإيراد الحدى (MR) للمشروع يساوى ثمن السلعة (P) والذى يعرف أيضاً بالإيراد المتوسط للمشروع (AR)، أى أن :

$$MR = AR = P$$

3- مرونة الطلب الدخلية :

يعد دخل المستهلك من العوامل الهامة التى تحدد طلب المستهلك، وتقاس مرونة الطلب الدخلية بقياس التغير فى الكمية المطلوبة ($Q\ D_x$) بالنسبة للتغير فى دخل المستهلك (y) سواء بالنسبة للنقطة أو القوس، وذلك باستخدام الصيغة التالية :

$$y_{ED} = \frac{\Delta Q}{\Delta y} * \frac{y}{Q} \qquad \rightarrow (4.8)$$

حيث :

y_{ED} ترمز لمرونة الطلب الدخلية، y يرمز لدخل المستهلك.

وتجنباً لعدم دقة قياس المرونة الدخلية عند النقطة، يتم قياس مرونة الطلب الدخلية بالنسبة للقوس باستخدام الصيغة التالية :

$$y_{ED} = \frac{\Delta Q}{\Delta y} * \frac{y_2 + y_1}{Q_2 + Q_1}$$

وتستخدم مرونة الطلب الدخلية (y_{ED}) فى التنبؤ بالتغير فى الكمية المطلوبة من السلعة فى الظروف الإقتصادية المختلفة.

فإذا كانت y_{ED} منخفضة كان الأثر على الكمية المطلوبة (Q_D) ضعيف أى لن تكون هناك تقلبات شديدة فى الكمية المطلوبة، وهذا يتوقف على حالة الإقتصاد القومى (ازدهار / انكماش)، وتعد مرونة الطلب الدخلية من الأمور التى يسعى المشروع لمعرفتها، حيث تستخدم فى تحديد الطلب السوقى على منتجات المشروع وكذا فى تحديد الحملات الترويجية التى تحقق أهداف المشروع.

4- الإستعانة بدالة الطلب لحساب مرونة الطلب الدخلية :

كما هو الحال فى حالة مرونة الطلب السعرية يمكن استخدام دالة الطلب لسلعة ما، يمكن قياس مرونة الطلب الدخلية بنفس الأسلوب كما يلى:

يفرض أن دالة الطلب للسلعة x هى :

$$Q_x = 1000 - 0.2P_x + 0.5\mathrm{P_y} + 0.04\ I$$

حيث :

Q_x ترمز إلى الكمية المطلوبة من السلعة x، P_x ترمز إلى سعر السلعة x، P_y ترمز إلى سعر السلعة y، I ترمز إلى دخل الفرد الممكن التصرف فيه، فى هذه الحالة تكون مرونة الطلب الدخلية هى :

$$y_{ED} = \frac{\partial Q}{\partial y} * \frac{y}{Q}$$

$$= 0.04 * \frac{y}{Q}$$

ويفرض أن y = 10.000، Q = 1700 فإن

$$\left(\frac{10}{1.7}\right) = 0.24 y_{ED} = 0.04$$

أى أن y_{ED} = 0.24، بمعنــى أن هنــاك ارتبــاط بــين زيــادة الـدخل المكــن إنفاقــه بنسبة 1 ٪ من ناحية وزيادة الكمية المطلوبة للفرد من السلعة x بنــسبة 0.24 ٪ مـن ناحية أخرى.

5- مرونة الطلب التقاطعية :

يتوقف حجم الطلب على سلعة ما على أسعار كلٍ من السلع البديلة والسلع المكملـة، ويمكن قياس استجابة الطلب علـى الـسلعة x عنـد تغـير الـسلعة y (بديلـة أو مُكملـة) باستخدام ما يُسمى بمرونـة الطلب التقاطعية (C_{ED})، وكما فـى حـالتى قيـاس مرونـة الطلب السعرية ومرونـة الطلب الدخلية، يمكن إيجاد مرونـة الطلب التقاطعية بالـنسبة للنقطة والقوس على النحو التالى :

$$C_{ED} = \frac{\Delta Q_x}{\Delta p_y} * \frac{P_y}{Q_x} \qquad \rightarrow (4.10)$$

وتقاس مرونة الطلب التقاطعية بالنسبة للقوس :

$$C_{ED} = \frac{\Delta Q_x}{\Delta p_y} * \frac{(P_{y2} + P_{y1})/2}{(Q_{x2} + Q_{x1})/2} \rightarrow (4.11)$$

فـإذا كانــت قيمــة المرونــة التقاطعيــة بــين الــسلعتين x، y موجبــة الإشــارة فـإن السلعتين تبادلتين، فزيـادة سعر الـسلعة y تـؤدى إلى الزيـادة فـى الكميـة المطلوبـة مـن السلعة x، وبالتـالى فـإن الـسلعة x يمكـن إحلالهـا محـل الـسلعة y فـى الإستهلاك (شـاى، قهوة)، أما إذا كانت القيمة سالبة كانت السلعتين متكاملتين (شاى، سكر).

ويقـــيس الـــرقم المطلـــق للمرونـــة التقاطعيـــة (C_{ED}) درجـــة التبـــادل أو التكامل بين الـسلعتين، فعلـى سـبيل المثـال لـو كانـت القيمـة المطلقـة لمرونـة الطلب التقاطعية لسلعتى القهوة والـشاى أكبر مـن قيمتهـا بـين سـلعتى القهـوة والكاكـاو، فهـذا يعنـى أن سـلعة الـشاى بـديل للقهـوة أفـضل مـن الكاكـاو، أمـا إذا كانـت مرونـة الطلـب التقاطعية قريبة من الصفر كانت السلعتين مستقلتين.

وتعد مرونة الطلب التقاطعية من الموضوعات الهامة التى تهتم بها إدارة المشروع عند إتخاذ قراراته الإدارية، حيث تهتم الإدارة بقياس أثر التغير فى ثمن السلعة على حجم الطلب على السلع المرتبطة التى ينتجها المشروع.

6- مرونة الطلب الإعلانية :

على الرغم من أهمية قياسات مرونات الطلب السعرية، الدخلية، التقاطعية، إلا أن المشروع قد يحتاج إلى قياس مرونة الطلب للإعلان، كما يلى :

بفرض أن دالة الطلب لأحد السلع هى :

$$Q = 500 - 0.5\,P + 0.01\,y + 0.82\,A$$

حيث A ترمز إلى نفقات الإعلان، وتعرف مرونة الطلب الإعلانية بأنها نسبة التغير فى الكمية المطلوبة من السلعة نتيجة لتغير نفقات الإعلان بنسبة 1 ٪، أى أنها تساوى :

$$C_{ED} = \frac{\partial Q}{\partial A} * \frac{A}{Q}$$

وحيث أن

$$0.82 = \frac{\partial Q}{\partial A}$$

$$\therefore C_{ED} = 0.82 * \frac{A}{Q}$$

فإذا كانت $\frac{A}{Q}$ (أى مقدار ما ينفق على الإعلان لكل وحدة من الكمية المطلوبة من السلعة) = 2 $ فإن :

$$C_{ED} = 0.82 * 2 = 1.64$$

وتعد مرونة الطلب الإعلانية مهمة لمديرى المشروعات حيث تبين لهم ما ينتج عن حجم الزيادة فى الكمية المطلوبة من السلعة عندما تزيد نفقات الإعلان بنسبة 1 ٪، ففى مثالنا السابق فإن زيادة نفقات الإعلان بنسبة 1 ٪ تؤدى إلى زيادة الكمية المطلوبة من السلعة بنسبة 1.64 ٪.

7- دالة مرونة الطلب الثابتة :

لقد قامت دراستنا السابقة على افتراض أن دالة الطلب هى دالة خطية، أى يفترض أن تكون الكمية المطلوبة من سلعة ما دالة خطية لسعر تلك السلعة ولأسعار السلع الأخرى وأيضاً لدخل المستهلك،... إلخ من العوامل والمتغيرات، إلا أن هناك صيغة رياضية غالباً ما تستخدم فى هذا القياس وهى دالة مرونة الطلب الثابتة ؟

مثـــــال :

بفرض أن الكمية المطلوبة Q_{Dx}، سعر السلعة، P_x، ودخل المستهلك y فقط، فإن الصيغة الرياضية تأخذ الصيغة التالية :

$$Q_x - aP_x^{-b_1} y^{b_2} \quad \rightarrow (4.13)$$

وعليه إذا كانت a = 200، 0.3 = b_1، 2 = b_2 فإن :

$$Q_x = 200P^{-0.3} y^2$$

وأحد أهم خصائص دالة الطلب تلك هو أن مرونة الطلب السعرية تساوى b_1 دائما بغض النظر عن قيمة P، y (وهذا يفسر تسمية الدالة بدالة مرونة الطلب الثابتة) وللدلالة على ذلك يمكن اشتقاق Q_x بالنسبة إلى السعر فتكون النتيجة :

$$\frac{\partial Q}{\partial P} = b_1 aP^{-b_1} y^{b_2}$$

$$= \frac{-b_1}{P}\left(aP^{-b_1} y^{b_2}\right)$$

$$= \frac{-b_1}{P} Q$$

$$\therefore \frac{\partial Q}{\partial P} * \frac{P}{Q} = b_1 \qquad \rightarrow (4.14)$$

ولما كان الطرف الأيسر من المعادلة (4.14) يعرف بأنه المرونة السعرية للطلب، لذا فإنه من الطبيعي أن تكون مرونة الطلب السعرية تساوى الثابت b_1 والذى لا تتوقف قيمته على P او y.

وبالمثل نجد أن مرونة الطلب الدخلية (y_{ED}) تساوى b_2 بغض النظر عن قيمة P أو y، وللدلالة على ذلك نقوم باشتقاق Q بالنسبة إلى الدخل فتكون :

$$\frac{\partial Q}{\partial y} = b_2 a P^{-b} y^{b_2 - 1}$$

$$= \frac{b_2}{y} \left(a p^{-b} \; y^{b_2} \right)$$

$$= \frac{b_2}{I} Q$$

$$\therefore \frac{\partial Q}{\partial y} * \frac{y}{Q} = b_2 \qquad \rightarrow (4.15)$$

وحيث أن الجانب الأيسر من المعادلة يُعرف بأنه مرونة الطلب الدخلية (y_{ED})، لذا من الطبيعي أن تكون مرونة الطلب الدخلية هذه تساوى الثابت b_2 والذى لا تتوقف قيمته على P أو y.

وهناك مجموعة من الأسباب التى تجعل المديرين يستخدمون دالة مرونة الطلب الثابتة، ولعل أو تلك الأسباب هو أن ذلك الشكل الرياضى يأخذ فى الإعتبار حقيقة هامة وهى أن أثر السعر على الكمية المطلوبة يتوقف على مستوى الدخل، وأن أثر الدخل على الكمية المطلوبة يتوقف على مستوى السعر.

كما تعتبر العلاقة الضريبية فى المعادلة (4.13) أكثر واقعية من العلاقة الجمعية فى المعادلة ($Q = b_1 P + b_2 y + b_3 S + b_4 A$ حيث S متوسط سعر السلعة، A نفقات الإعلان)، أما السبب الثانى فإنه يكمن فى سهولة القيام بتقدير دالة الطلب الخطية (أى دالة مرونة الطلب الثابتة) وبأخذ اللوغاريتم لطرفى المعادلة (4.13) :

$$\ell ogQ = \ell oga - b_1 \ell ogP + b_2 \ell ogy \qquad \rightarrow (4.16)$$

وحيث أن المعادلة الخطية باللوغاريتمات، لذا فإنه بالإمكان الحصول على تقديرات للمؤشرات a، b_1، b_2 بواسطة تحليل الإنحدار (سيتم دراسته فيما بعد).

8- إتخاذ المرونات فى إتخاذ القرارات فى المشروع الإقتصادى :

إن تحليل المتغيرات التى تؤثر على تقديرات الكمية المطلوبة، ومن ثم تؤثر على حجم المبيعات من الأمور الضرورية التى يهتم بها المشروع حتى يتخذ قرارات التشغيل المناسبة والتخطيط المستقبلى لتطوير المشروع.

وهناك نوعين من المتغيرات الأول هو تلك المتغيرات التى يمكن للمشروع السيطرة عليها مثل السعر، نفقات الإعلان، جودة المنتج والخدمات التى تقدم للمستهلك بعد البيع، بينما لا يمكنها السيطرة على مستوى دخل المستهلك وتطوره وجودة منتج المنافسين فى السوق.

ويمكن تقدير مرونة الطلب أخذاً فى الإعتبار كل المتغيرات التى تؤثر على الطلب، ويحتاج المشروع أيضاً لمعرفة مرونة الطلب لتحديد الحجم الأمثل للسياسات التشغيلية المناسبة لمواجهة ردود فعل المنافسين.

فعلى سبيل المثال إذا كان الطلب على سلعة ما غير مرن، فإن للمشروع لن يقبل تخفيض الثمن لأن هذا الإجراء سيؤدى إلى تخفيض الإيرادات الإجمالية للمشروع مع زيادة التكلفة، ومن ثم خفض أرباح المشروع.

إن مرونة السلعة المنتجة بالنسبة للمتغيرات الخارجية التى يسيطر عليها المشروع من الأمور الهامة التى تهم المشروع، فعلى سبيل المثال، إذا كان المشروع قد قدر أن المرونة التقاطعية للطلب على منتجاته بالنسبة لسعر المنافسين مرتفعة، فهذا سيؤدى إلى استجابة سريعة حالة خفض أسعار المنافسين، فإن لم يفعل فسوف يخسر جزء كبير من مبيعاته. وعموماً يجب على المشروع أن يفكر قبل أن يقرر خفض أسعاره فى مثل تلك الحالات خوفاً من بدأ حرب أسعار فى السوق.

لهذا فإن المشروع يجب أن يحرص على تحديد المتغيرات التى تؤثر على الطلب على منتجاته، وبعد ذلك عليه أن يقدر بدقة الأثر الحدى (الناتج عن تغير كل متغير) على الطلب، لذا يجب أن يستخدم المشروع ما لديه من معلومات لتقدير مرونة الطلب للمنتجات التى يبيعها وذلك بالنسبة لكل متغير فى دالة الطلب.

مثال تطبيقى :

بفرض أن طلب السوق على المنتج X قد تم صياغته فى معادلة انحدار الطلب للمنتج X على النحو التالى :

$$Q = 1.5 - 3P_x + 0.8\,y + 2.0\,P_y - 0.6\,P_s + 1.2\,A$$

حيث :

Q_x ترمز إلى مبيعات السلعة x (بالمليون دولار).

P_x ترمز إلى سعر السلعة x.

y ترمز للدخل الشخصي المتاح.

P_y ترمز إلى سعر السلعة البديلة (بالمليون دولار).

P_s ترمز إلى سعر السلعة المكملة (بالمليون دولار).

A ترمز لنفقات الإعلان للمنتج x.

وبفرض أن : P_x ،$y = 2.5\ \$$ ،$P_y = 1.80\ \$$ ،$P_s = 0.50\ \$$ ،$A = 1\ \$$
$= 2\ \$$.

الحـــــل

بـإحلال تلـك القـيم الـسابقة فـي المعادلـة الأساسـية نحـصل علـى قيمـة $Q_x = 2$ مليون وحدة، وهذا يعني أن المشروع يمكنه بيع 2 مليون وحدة من المنتج x.

ويمكن للمشروع استخدام البيانات السابقة لإيجاد مرونـة الطلب لكل متغير في المعادلة وذلك على النحو التالي :

$$P_{ED} = -3\left(\frac{2}{2}\right) = -3$$

$$y_{ED} = 0.8\left(\frac{2.5}{2}\right) = 1$$

$$C_{E_{x,y}} = 1\left(\frac{1.8}{2}\right) = 1.8$$

$$C_{Es} = -0.6\left(\frac{0.50}{2}\right) = -0.15$$

$$A_{Ea} = 1.2\left(\frac{1}{2}\right) = 0.6$$

ويمكن استخدام تلك البيانات فى التنبؤ بالطلب على السلعة x فى العام المقبل، فبفرض أن المشروع قرر :

- زيادة ثمن المنتج x بنسبة 5 ٪، وعليه فقد قرر التغيرات التالية :
- زيادة نفقات الإعلان بنسبة 12 ٪.
- زيادة الدخل الشخصى المتاح بنسبة 4 ٪.
- زيادة ثمن السلعة y بنسبة 7 ٪ وتخفيض سعر السلعة S بنسبة 8 ٪.

وذلك باستخدام القيم المقدرة فى المعادلة السابقة، حيث نجد أن القيمة المقدرة لمبيعات المشروع من السعلة (x) فى العام التالى هى :

$Q_x = 2.2$ مليون وحدة

الفصل الخامس

التنبؤ الاقتصادى فى إدارة الأعمال

الفصل الخامس

التنبؤ الإقتصادى فى إدارة الأعمال

خلال عام 2006 توقع مدير شركة الربيع العربى العالمية زيادة إيراد مبيعات الشركة بنسبة 11 % فى الأسواق الخارجية، وفور إعلان هذا التوقع ارتفعت قيمة أسهم الشركة فى بورصة نيويورك بمقدار 2.1 $، والآن ما هى علاقة تلك المعلومة بمجال دراستنا الحالية ؟

الإجابة أن ارتفاع قيمة أسهم الشركة فى البورصات العالمية قد تكون دليلاً قاطعاً على أهمية التوقعات والتقديرات والتنبؤ، ومن ناحية أخرى فإن مشكلات الإقتصاد التطبيقى فى مجال إدارة الأعمال على الكثير من تلك الوسائل، فإذا كانت وظيفتك (مهندساً، محاسباً، مديراً، رئيساً، مندوباً للمبيعات أو للتسويق... إلخ) فإنه يتحتم عليك أن تكون لك علاقة دائمة بعملية التنبؤ، لذا سندرس خلال الأجزاء التالية من هذا الفصل التقنيات والأساليب الخاصة بتلك الوسائل وكيفية الإستفادة منها فى مجال إدارة الأعمال التى تفوق فى دقتها الأساليب الشائعة القائمة على الحدس أو التخمين التى لا تبنى على أسس علمية، وسنجد أن تحليل الإنحدار الذى سبق دراسته فى الجزء السابق له دوراً رئيسياً فى العديد من تلك الأساليب التقنية، بما فى ذلك فى من نماذج بسيطة من نماذج الإقتصاد القياسى Econometrics الذى تتزايد أهميته بشكل كبير فى المجالات المختلفة من دراستنا.

أولاً : المسح التسويقى كوسيلة من وسائل التنبؤ :

تهدف تلك المسوحات التسويقية على مختلف المستويات (افراد، شركات،... إلخ) إلى التعرف على ما يتوقع حدوثه، وغالباً ما تنفذ تلك المسوحات على عينات عشوائية مختلفة الأحجام كل حسب الهدف منها، وكما تهدف تلك المسوحات إلى توقع الإيرادات المستقبلية، فهى تهدف إلى توقع النفقات المحتمل تحملها فى الفترة المستقبلية، فعلى سبيل المثال وليس الحصر، تحرص كل من وزارة التجارة الأمريكية والمفوضية الخاصة بالبورصة والسندات المالية على القيام بدراسات مسحية على رجال الأعمال الذين

يعتزمون شراء الوحدات الإقتصادية الجديدة، وفى نفس الوقت تقوم بدراسات توقعية لسلوك المستهلك، وهناك العديد من المراكز المتخصصة التى توفر المعلومات المتعلقة بكل المسوحات التسويقية.

وعموماً يمكن الحصول على نوعين أساسيين من المعلومات من المسوح التسويقية على أقل تقدير هما :

1- إمداد الباحثين بما يحتاجونه من دراسات تنبؤية لبعض المتغيرات التى لا يمكنهم التحكم فيها.

2- توفير معلومات حول رؤية الوحدات الإقتصادية (الأفراد) المستقبلية بما سيقومون به من أعمال.

مثـــــــال :

بفرض الإستعانة بإحدى مراكز المسح التسويقى بهدف التنبؤ بأحد المتغيرات، مثل حجم ما تحققه شركة ما من مبيعات، فما هو مقدار الثقة فى هذا الأسلوب من أساليب التنبؤ، يستخدم فى الإجابة عن هذا السؤال أكثر الأساليب شيوعاً لقياس حجم الخطأ فى التنبؤ هو الجذر التربيعى لمتوسط المربعات كما يلى :

$$E = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n}\left(y_i - f_i\right)^2}{n}}$$

حيث :

f_i القيمة التنبؤية، y_i القيمة الفعلية المناظرة.

n عدد مرات التنبؤ القائمة على تلك البيانات.

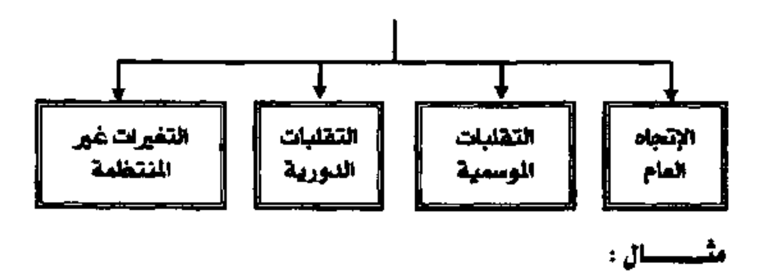
وبفــرض أن التنبــؤات كانــت 110، 120، 130 مليــون $ للـسنوات 2004، 2005، 2006، وكانت القيمة الفعلية هى 105، 122، 127 مليون $ على التـوالى، فإن الجذر التربيعى لمتوسط المربعات الخاص بقياس نسبة خطأ التنبؤ هى :

$$E = \sqrt{\frac{(105-110)^2 + (122-120)^2 + (127-130)^2}{3}} = \$3.56 mill$$

وبصفة عامة يُستخدم هذا المعيار لتقييم عمليات التنبؤ، سواء كانـت قائمـة علـى المسوح التسويقيـة أو أى تقنيات أخرى، ومن المعروف أنه كلمـا انخفـضت قيمـة متوسـط المربعات لقيـاس متوسـط المربعـات لقيـاس نـسبة خطـأ التنبـؤ كلما زادت دقـة عمليـة التنبؤ.

ثانياً : تحليل السلاسل الزمنية :

على الرغم من أن النتائج التـى تحصل عليهـا مـن أعمـال المـسوحات التـسوية ذات فائدة للوحدة الإقتصادية إلا أن أسلوب التحليـل الكمـى للـسلاسل الزمنيـة هـو الأسـلوب الأكثر استخداماً، ففى مجال استخدام أسلوب تحليل السلاسل الزمنية يمكن تقسيم تلك السلاسل الزمنية إلى أربع عناصر أساسية:



مثـــــال :

بفرض أن قيمة مبيعات وحدة اقتصادية قد قدرت عام 2006 كما يلى:

$$y = T * S * C * I$$

حيث T ترمز إلى قيمة الإتجاه العام لمبيعات الوحدة خلال الفترة الزمنية المحددة.

، S ترمز إلى التقلبات الموسمية خلال الفترة الزمنية.

، C ترمز إلى التقلبات الدورية خلال الفترة الزمنية.

، I ترمز إلى التقلبات غير المنتظمة خلال الفترة الزمنية.

حيث :

1- الإتجاه العام (T) :

هو الحركة المنتظمة لأحد السلاسل الزمنية في الأجل الطويل، كالزيادة المضطردة في حجم القوى العاملة في المجتمع خلال فترة زمنية طويلة (50 سنة) كما هو موضح بالشكل (6.1 A)، بكلمات أخرى أن الإتجاه العام للقوى العاملة في المجتمع كان متصاعداً خلال تلك الفترة.

ولا يفهم من ذلك أن جميع الإتجاهات الأخرى ذات طابع تصاعدي، فهناك اتجاه تنازلى أيضاً الشكل (6.1 B)

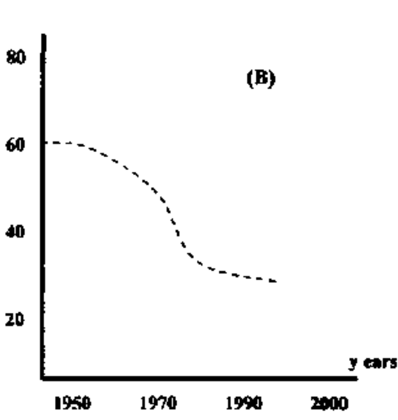
2- التغير الموسمي :

قد تتغير المتغير خلال الزمن (شهرياً، سنوياً،... إلخ) عما كان مخطط أو متوقع بسبب التغيرات الموسمية، فعلى سبيل المثال إحدى الشركات تقوم بإنتاج زى موحد لتلاميذ المدينة، ففى بداية كل عام دراسى يزداد الطلب على منتج الشركة أكثر من فصل الخريف، فمن المنتظر أن تسلك السلسلة الزمنية لمبيعات الشركة، فمن المتوقع زيادة الطلب على المنتج فى شهر سبتمبر أكثر من باقى شهور السنة، وفيما يلى سوف نعرض كيفية حساب القوائم الموسمية التى توفر لنا تقدير للفارق بين ما تحققه الشركة من مبيعات فى كل شهر من ناحية، وما كان متوقعاً أن تحققه فى نفس الشهر من ناحية أخرى بناءً على الإتجاه الخاص بهذه الشركة، ويلزم أن نقوم بضرب كل من قيم الإتجاه العام (T) والقائمة الموسمية (S) فى المعادلة (6.1) حتى يضمن لنا أثر ذلك التغير الموسمى.

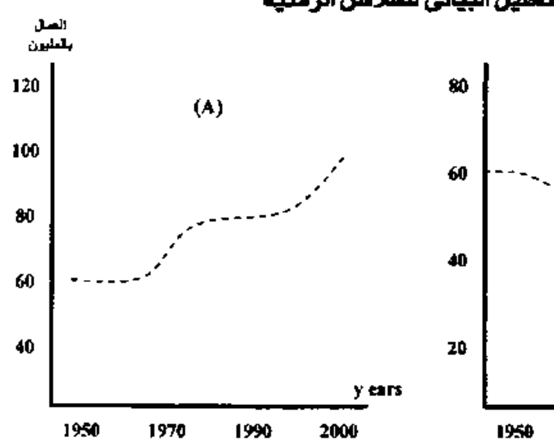
شكل (1-6)



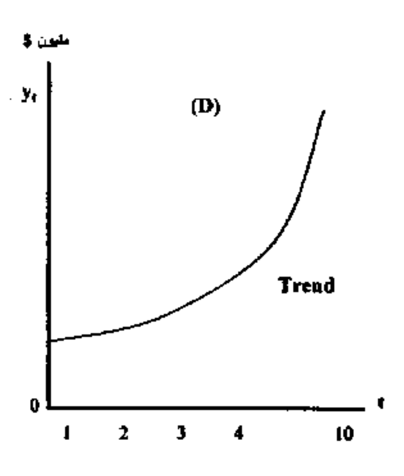
التحليل البياني للسلاسل الزمنية



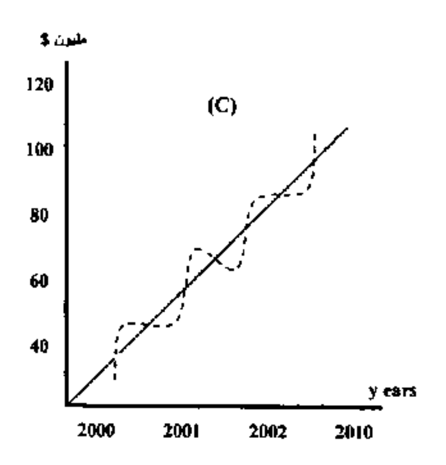
ذات اتجاه تنازلي



ذات اتجاه تصاعدى



الإتجاه الأسى (الحالة الشائعة)



اتجاه خطى لمبيعات الوحدة (اتجاه تصاعدى)

3- التقلبات الدورية :

قد يرجع التغير في أحد المتغيرات الإقتصادية وهذا يختلف عن الإتجاه العام، وهذا ما يُسمى بتقلبات الدورة الإقتصادية، فعلى سبيل المثال نجد أن الإقتصاد الأمريكي ذو طابع دوري حيث يتحول من حالة الإزدهار إلى حالة الكساد الذي يليه ازدهار... وهكذا، وهذا التقلب الدوري يخلق حالة من عدم الإستقرار بسبب ما يشبه حالة المد والجزر السابقة، وهذا الأمر يلزم إظهاره في السلاسل الزمنية، وذلك بضرب $C * T , S$ وذلك لبيان مدى تأثر التغير الدوري على مبيعات الشركة (في المعادلة 6.1).

4- التغير غير المنتظم :

يتغير الإتجاه العام بمجرد الأخذ في الإعتبار كلٍ من التغيرات الموسمية والتغيرات الدورية، بالإضافة إلى ذلك فهناك مجموعة أخرى متنوعة من القوى غير المنتظمة قصيرة المدى والتي يُرمز لها بالرمز I للدلالة على تلك القوى ويُقصد بها بيان كل آثار كافة العناصر الأخرى فيما عدا الإتجاه العام والتغير الموسمي والتغير الدوري، ونظراً لعدم انتظام تلك الآثار، فإن النموذج التقليدي في حساب التنبؤ يهمل هذه التغيرات غير المنظمة.

5- كيفية تقييم الإتجاه الخطي :

خلال هذا الجزء سنعرض الأساليب المستخدمة في تقييم الإتجاه العام فقط مع تأجيل أثر التغيرات الموسمية والدورية إلى أجزاء لاحقة، لذا ستبدأ بعرض تلك الحالة التي توشك فيها التحركات العامة طويلة المدى للسلاسل الزمنية أن تكون ذات طبيعة خطية.

ويلجأ المحللون إلى استخدام طريقة المربعات الصغرى لحساب الإتجاه العام في حالته الخطية، حيث يفترضون أنه إذا كانت قوى الأجل الطويل الكامنة وراء هذا الإتجاه هي القوى الوحيدة المؤثرة فمن الطبيعي أن يكون التسلسل الزمني خطياً تقريباً، أي أن :

$$y_t = a + b_t \quad \rightarrow (6.2)$$

حيث :

y_t : هى قيمة الإتجاه العام للمتغير عند الزمن t، وهذه القيمة هى قيمة المتغير ذو الإتجاه المؤثر، ويُعد انحراف y (القيمة الفعلية للمتغير) بمثابة انحراف عن قيمة الإتجاه العام.

ولحساب الإتجاه الخطى لمبيعات الشركة خلال فترة زمنية خلال العام t (المتغير المستقل) فإن :

$$b = \frac{\sum_{t=t_0}^{t_0+n-1} \left(S_t - \bar{S}\right)\left(t - \bar{t}\right)}{\sum_{t=t0}^{t0+n-1} \left(t - \bar{t}\right)^2} \quad \rightarrow (6.3)$$

حيث :

S_t ترمز إلى مبيعات الشركة (مليون $) فى العام t، وهو العام الأول فى السلسلة الزمنية (عام 2004) $t_0 + n - 1$ هى العام الأخير فى السلسلة الزمنية (2015).

6- كيفية تقييم الإتجاه غير الخطى :

يوجد العديد من السلاسل الزمنية لا تؤدى إلى وجود اتجاه خطى كما فى حالة الدالة الرباعية والتى تأخذ الصيغة التالية :

$$y_t = A + \beta_1 x^1 + \beta_2 x^2 \quad \rightarrow (6.4)$$

ولتقييم الدالة A، β_1، β_2 نستخدم أسلوب الإنحدار المقصود، ويشتمل هذا الإنحدار على متغيرين مستقلين هما x، x^2 سواء كان الإتجاه خطى أم رباعى، وقد يمثل المنحنى الأسى اتجاه أكثر ملائمة من المنحنى الرباعى فى حالة وجود العديد من

المتغيرات، أما المعادلة التى تعبر عن مثل هذا الإتجاه (شكل D 6.1) وتصاغ رياضياً بالصيغة التالية :

$$y_t = a\,\beta^t$$

حيث :

y_t هى قيمة الإتجاه للسلسلة الزمنية خلال الزمن t، وتلائم تلك الإتجاهات العديد من السلاسل الزمنية الإقتصادية حيث يُعبر عن حالة بها نسبة نمو ثابتة للمتغير، وفى هذه الحالة يُعبر به عن الإتجاه الأسى (نسبة نمو السكان 3 ٪ مثلا).

وفى حالة الدالة الأسية يتم إيجاد لوغاريتمات (log) طرفى المعادلة (6.4) بحيث تصبح :

$$log\, y_t = A + \beta_x \qquad \rightarrow (6.5)$$

حيث :

$$log\, y_t = log\, A + log\, \beta_x \qquad \rightarrow (6.5)$$

7- التقلبات الموسمية :

من الطبيعى أن تواجه المشروعات الإقتصادية تقلبات موسمية كل فترة زمنية دورية غالباً، أو تلك التقلبات يُصاحبها تقلبات فى سلوك تلك الوحدات، مثل ارتفاع حجم سلعة الأغطية الصوفية خلال فصل الشتاء، كما يتيح ذلك التغير الموسمي بسبب الأعياد أو المناسبات فى أوقات محددة كل عام مما تؤدى إلى حدوث تأثير فى حجم المبيعات بتلك المناسبات سواء بالزيادة أو النقصان.

ومن الطبيعي أن تستخدم أساليب معينة مختلفة نسبياً عن الأساليب التى تستخدم فى الحالات العادية فى تقدير شكل التغير الموسمي وذلك من خلال تحديد مدى الإختلاف بين ما يحدث في موسم معين وما كان مقدر أن يحدث فى نفس الفترة الزمنية بناءً على الإتجاه العام والتغير الدورى فى نفس السلسلة الزمنية.

ويمكن التعبير عن التغير الموسمى الحادث فى سلسلة زمنية برقم لكل شهر، وفى حالة وجود تغير موسمى فى سلسلة زمنية معينة، فيتم التعبير عن هذا التغير برقم خاص لكل شهر فيما يعرف بالقائمة الموسمية والتى يعبر فيها عن التغير ما يحدث فى ذلك الشهر من ناحية وما كان مقدر حدوثه بناءً على الإتجاه العام والتغير الدورى فى السلسلة الزمنية من ناحية أخرى، ويبين الجدول (6.1) التغير الدورى لإنتاج مشروع افتراضى، حيث نلاحظ أن الإنتاج فى شهر يناير يحقق 95.3، وفى مارس إلى 93.3 وهكذا.

جدول (1−6)

التغير الموسمى فى إنتاج مشروع افتراضى

الشهر	القائمة الموسمية	الشهر	القائمة الموسمية	الشهر	القائمة الموسمية	الشهر	القائمة الموسمية
يناير	95.3	ابريل	96.1	يوليو	110.2	اكتوبر	99.9
فبراير	92.7	مايو	100	اغسطس	112.6	نوفمبر	97.1
مارس	93.3	يونيو	103.4	سبتمبر	101.9	ديسمبر	94.3

ويمكن استخدام تلك الأرقام فى نواح عديدة، أهمها التنبؤ بالسلاسل الزمنية، فلو كان المقدر أن حجم إنتاج المشروع من السلعة (x) شهر يناير 25 مليون وحدة، ففى تلك الحالة يمكن التنبؤ بحجم الإنتاج ليكون 25 مليون × 0.953 = 23.83 مليون وحدة.

8- حساب التغير الموسمي :

كما سبق أن أوضحنا أن أسلوب تحليل الإنحدار هو أحد الأساليب المستخدمة في حساب التغيرات الموسمية في السلاسل الزمنية، وبفرض تقسيم السلسلة الزمنية إلى قيم موسمية، حيث يمكن تقسيم الإتجاه العام إلى الأربع مواسم المعرفة يتم التعبير عن كل موسم بمشاهدة (4 مشاهدات للمواسم الأربع)، فإذا كانت السلسلة الزمنية ذات اتجاه خطي، فلا بد أن يفترض أن قيمة تلك البيانات خلال الزمن (t) كما في الصيغة التالية :

$$y = A + \beta_1 x + \beta_2 Q_1 + \beta Q_3 + \beta Q_4 + e_t \rightarrow (6.6)$$

حيث Q_1 تساوي 1 إذا كان الزمن t هو الموسم الأول، تساوي صفر إلى كانت t خلاف ذلك، Q_2 تساوي 1 إذا كان الزمن t هو الموسم الثاني وتساوي صفر إذا كانت t بخلاف ذلك، وكذلك بالنسبة Q_3.

e_t ترمز إلى حد الخطأ.

- والخطوات الأولى هي التعرف على البارامترات β_1، β_2، β_3، β_4 في المعادلة (6.6) حيث لو كانت β_1 ترمز إلى ميل الإتجاه الخطي، فإلى ماذا ترمز البارامترات الثلاث الأخرى؟
- بالنسبة لـ β_2 تعتبر هي الفرق بين القيمة المتوقعة لبيانات القسم الأول (الربع الأول) من العام والقيمة المتوقعة للبيانات الخاصة بالربع الأخير من نفس العام.
- تعد القيمة المتوقعة الخاصة ببيانات ما بمثابة الوسيط الحسابي لتلك البيانات في الأجل الطويل، ولإيجاد القيمة المتوقعة لتلك البيانات نضرب كل من القيم المتاحة للمعلومة × نسبة احتمال حدوثها، وبعد ذلك نجمع حاصل جمع تلك النواتج، فعلى سبيل المثال ، إذا كانت البيانات مرتبطة بالزمن t أو الربع الأول من العام، فإذا كانت القيمة المتوقعة طبقاً للصيغة (6.6) تساوي $A + \beta_1 x + \beta_2$، وبالمثل إذا كانت البيانات مرتبطة بالزمن $t + 3$ أو الربع الأخير من العام وفقاً لنفس المعادلة السابقة = $A + \beta_1 (t + 3)$.

∴ فإن الفرق بين القيمة المتوقعة للبيانات فى الربع الأول من العام، والقيمة المتوقعة للبيانات فى الربع الأخير تساوى

$$(A + \beta_1 x + \beta_2) - (A + \beta_1 (t + 3)) = \beta_2 - 3\,\beta_1$$

وبفرض استبعاد الآثار المسئولة عن وجود الحد الأخير $3\beta_1$ فى الطرف الأيمن للمعادلة، فإن الفرق سوف = β_2 وهو المراد إثباته.

- وعند استبعاد آثار الإتجاه العام سيتضح لنا أن β_3 هى الفرق بين القيمة المتوقعة للمعلومة فى الربع الثانى من العام، والقيمة المتوقعة لنفس المعلومة فى الربع الأخير، وأن β_4 هى الفرق بين القيمة المتوقعة للمعلومة الظاهرة فى الربع الثالث من العام، والقيمة المتوقعة لنفس المعلومة فى الربع الأخير من العام، وبناءً على ما سبق (بفرض أن المعادلة (6.6)) صحيحة، فمن الممكن التعبير عن التغير الموسمى فى السلسلة الزمنية بالأرقام β_2، β_3، β_4، ولتقدير قيمة تلك الأرقام الثلاثة يمكن استخدام أسلوب تحليل الإنحدار المتعدد، حيث :

y هو التغير التابع، x، Q_1، Q_2، Q_3، Q_4، هى المتغيرات المستقلة، وتسمى تلك المتغيرات الأخيرة (Q_0^x) باسم المتغيرات الشكلية (حيث أن المتغير الشكلى هو المتغير الذى تقتصر قيمته على صفر أو 1)، وبالتالى يمكننا حساب قيمة ثوابت الدالة (A، β_1، β_2، β_3، β_4) فى المعادلة (6.6) وذلك من خلال المربعات الصغرى.

وعند تطبيق تلك الطريقة نفترض إضافة الآثار الموسمية إلى قيمة الإتجاه العام كما هو موضح فى المعادلة (6.6)، ويختلف الأمر عن النموذج التقليدى (6.1) حيث يفترض القيام بضرب الآثار الموسمية × قيمة الإتجاه العام.

هذا، وتوجد حالات يوضع فيها الإفتراض وحالات أخرى يُصبح فيها الإفتراض الثانى، ومما لا شك فيه أن جميع التقلبات القائمة على الإفتراضيين ذات نفع كبير.

ولإيضاح الدور الذى يؤديه أسلوب الإنحدار فى تقييم التغير الموسمى فى البيانات الشهرية، سنفترض وجود بيانات شهرية خاصة بمبيعات وحدة اقتصادية ما إذا كان هناك اتجاه خطى يمكننا افتراض أن :

$$y = A + \beta_1 x + \beta_2 M_1 + \beta_3 M_2 + \ldots\ldots\ldots + \beta_{10} M_9 + e_t$$

وبفرض أن :

y هى مبيعات المنشأة خلال الشهر t، $M_1 = 1$، فإذا كان الشهر t هو يناير وتساوى الصفر إذا كان الشهر t هو شهر آخر، $M_2 = 1$ إذا كان الشهر هو شهر آخر،.....، $M_{11} = 1$ إذا كان الشهر t هو نوفمبر وتساوى صفر إذا كان الشهر شهر آخر، lt هى حد الخطأ.

- باستخدام أسلوب تحليل الإنحدار المتعدد يمكن حساب A، β_1، β_2،....، β_n.
- تشير قيم β_2، β_3،......، β_{11}، β_{12} إلى التغير الموسمى فى مبيعات الوحدة، حيث نجد أن B_2 هى الفرق بين شهرى يناير وديسمبر من حيث القيمة المتوقعة للمبيعات.
- وكذلك فإن β_3 هى الفرق بين شهرى فبراير وديسمبر، وهكذا نصل إلى β_{12} التى تمثل الفرق بين شهرى نوفمبر وديسمبر من حيث القيمة المتوقعة للمبيعات (بعد استبعاد آثار الإتجاه العام).

مثال تطبيقى :

صممت إحدى المستشفيات نموذج بسيط يفترض فيه أن عدد الفحوصات الشهرية يتزايد متخذاً الإتجاه الخطى، وأنه يمكن التعبير الموسمى بالصيغة التالية :

$$Q = A + \beta_1 x + \beta_2 M_1 + \beta_3 M_2 + \ldots\ldots\ldots + \beta_{12} M_{10} + e_t$$

حيث :

Q ترمز إلى عدد الفحوص الطبية التى أجريت فى المستشفى خلال الشهر t، M_1

$= 1$ إذا كان الشهر t هو يناير وتساوى صفر إذا كان الشهر t هو شهر آخر، $M_{11} = 1$ إذا كان الشهر هو نوفمبر وتساوى صفر إذا كان الشهر t هو شهر آخر.

l_t ترمز إلى حد الخطأ.

أى أن β_2 هى الفرق بين شهرى يناير وديسمبر من حيث عدد الفحوص المتوقعة β_3 هى الفرق بين شهرى فبراير وديسمبر من حيث عدد الفحوص المتوقعة.... وهكذا (عندما يتم استبعاد آثار الإتجاه العام).

المطلوب :

أ - كيفية تقدير قيمة A، β_1، β_2،........، β_{12}.

ب - عادة ما لا يرغب المرضى لإجراء الفحوصات فى فترة الأعياد الرسمية فهل ينعكس هذا السلوك على β_1 بالسلب أم بالإيجاب ولماذا ؟

جـ- بناء على تقارير المستشفى فقد تم استخدام التنبؤات النموذجية لوضع جداول الأجازات للعاملين بالمستشفى، كما تستخدم فى الطلبيات الخاصة بالفحوص فكيف يكون هذا النوع من التنبؤات ذات جدوى فى تلك الأمراض.

د - أثبتت التنبؤات المبنية على هذا النموذج البسيط صدارة مرتفعة جداً، فلم تتجاوز نسبة الخطأ بها أكثر من 4.4 ٪، أما التنبؤات القائمة على التسوية الأسية فلم تأتى بنفس النتيجة.

فهل تتوقع استمرار تفوق هذا النوع من التنبؤات على النوع القائم على التسوية الأسية ؟

العـــــــل :

أ - يتم تقدير قيمة المؤشرات المطلوبة بأسلوب تحليل الإنحدار المتعدد حيث Q هى المتغير التابع – بينما x، M_1، M_2،..........، M_{11} هى المتغيرات المستقلة.

ب - نعم، حيث β_2 هى الفرق بين شهرى يناير وديسمبر من حيث القيمة المتوقعة لعدد من الفحوص بعد استبعاد أثر الإتجاه العام، وحيث أن الكثير من المرضى لا يرغبون فى إجراء تلك الفحوص خلال العطلات، لذا من المتوقع أن تكون القيمة خلال شهر ديسمبر أقل من شهر يناير.

جـ- إذا استطعنا التنبؤ بمدى الطلب على الفحص الطبى، فمن الممكن أن نقدر عدد العاملين وحجم التجهيزات المطلوبة للمستشفى فى مختلف الأوقات، ومن الطبيعى أن يكون هذا النوع من المعلومات مفيد بشكل كبير فى وضع جداول الأجازات وتنظيم عمليات الشراء.

د - لا، ليس من الضرورى أن يكون أسلوب التنبؤ المستخدم ناجحاً دائماً، ففى بعض الحالات يكون فيها أحد أساليب التنبؤ أكثر نجاحاً من الأساليب الأخرى، وبالتالى يصعب الجزم بأفضلية أسلوب عن الآخر.

9- **التقلبات الدورية :**

من المعروف أن جميع الأنشطة تتعرض إلى تقلبات تكون منتظمة، وهى ما تسمى بالدورة الإقتصادية، ويمكن تقسيم الدورة الإقتصادية إلى أربعة مراحل كما هو موضح بالشكل (6.2).

المرحلة الأولى : القاع وهى أدنى نقطة يصل إليها الناتج القومى بالنسبة لمستوى العمالة الكاملة.

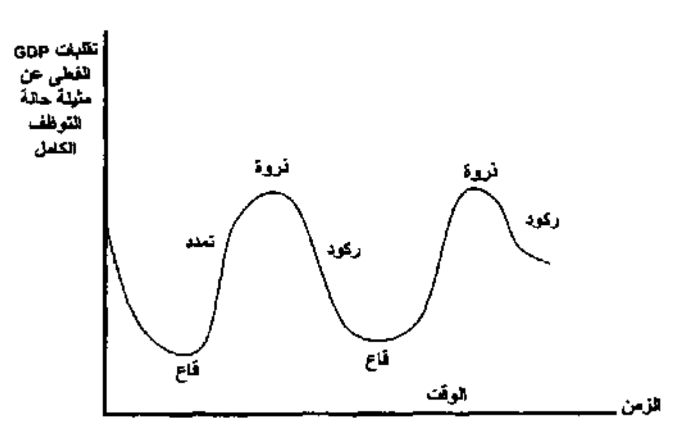
المرحلة الثانية : هى مرحلة التمدد حيث يزيد الناتج القومى بصورة ملحوظة.

المرحلة الثالثة : هى مرحلة الذروة وفيها يصل الناتج القومى لأعلى نقطة بالنسبة لمستوى العمالة الكاملة.

المرحلة الرابعة : مرحلة الركود حيث ينخفض الناتج مرة أخرى.

شكل (6.2)

مراحل التقلبات فى الدورة الإقتصادية



وتعرف نقطة الذروة ونقطة القاع من حيث الإنحراف عن الإتجاه العام فى الأجل الطويل للناتج المحلى الإجمالى وليس من حيث الإنحراف عن مستوى العمالة الكاملة للناتج المحلى الإجمالى.

ومن الملاحظ أن العديد من السلاسل الزمنية ترتبط مباشرة بدورة النشاط التجارى والصناعى، فكلما ارتفعت إحداها ارتفعت الأخرى والعكس صحيح، وللدلالة على ذلك نلاحظ ميل الناتج الصناعى للإرتفاع عندما تبلغ الدورة ذروتها وإلى الإنخفاض عند بلوغ الدورة القاع، كما توجد سلاسل زمنية تعكس حالة الدورة الإقتصادية مثل التمويل والعمالة الصناعية وأسعار الأسهم، إلا أن تلك السلاسل لا تتبع منهجاً زمنياً واحداً فى ارتفاعها وانخفاضها، حيث تسبق بعض السلاسل البعض الآخر فى الإرتفاع انطلاقاً من النقطة الدنيا والعكس صحيح، وهذا يفيد فى حالة التنبؤ بإيقاع النشاط الإقتصادى.

10- أساليب التنبؤ الأولية :

مما لا شك فيه أن جميع الأساليب الفنية المستخدمة فى التنبؤ تعانى الكثير من العيوب والأخطاء، لذا فإن التعامل مع تلك الأساليب يحتاج إلى الحرص، حيث لا مناص من استخدام تلك الأساليب بعيوبها السابقة، وعموماً يمكن القول بأننا نستخدم تلك الأساليب للخروج بتنبؤات ضمنية غالباً، والآن ما هو الأسلوب الأمثل للقيام بعمليات التنبؤ ؟ سوف نعرض فى الأجزاء التالية أساليب التنبؤ البسيطة والتقريبية نظراً لأهميتها أيضاً، أما الأساليب الأكثر تقنية سوف نحاول التعرض لها فيما بعد.

ومن أبسط الأساليب المستخدمة فى التنبؤ هو أسلوب الإستقراء المباشر للإتجاه كما فى المثال التالى :

بفرض أن وحدة اقتصادية ترغب بحجم مبيعاتها فى العام القادم (2013)، باستخدام ما توفر لها من بيانات عن مبيعاتها السابقة خلال العشر سنوات الماضية، وذلك باستخدام الصيغة التالية :

$$S_t = - 11.57 + 5.88\, x$$

حيث X هى السنة المطلوب التنبؤ بمبيعاتها، وبالتالى نقوم بالتعويض عن X بالعام 2013 فى المعادلة السابقة لتصبح على النحو التالى:

$$St_{2013} = - 11.57 + 5.88\, (x)$$

$$= - 11.57 + 5.88\, (25.8) = 139.9 = \$\, 139.9\, M_{ill}$$

ومن الطبيعى فإن هذا التنبؤ هو امتداد لخط الإتجاه العام فى المستقبل، والسؤال الآن ما مدى صحة هذا التنبؤ ؟

بالرجوع إلى البيانات الفعلية عام 2013 وجد أن حجم المبيعات الفعلى = 136.9 $\$\, M_{ill}$ أى أن هذا التنبؤ قد أخطأ بنسبة 3 ٪ وفى الواقع العملى فإن نتيجة التنبؤ سواء كانت دقيقة أو بها نسبة خطأ، فهذا يعتمد تماماً على الغرض من التنبؤ، فهناك أهداف تتطلب قدراً كبيراً من الدقة فى التنبؤ، وهنا يجب استخدام أساليب أخرى أكثر دقة.

وقد يجد متخذ القرار نفسه فى حاجة إلى الحصول على تنبؤات خاصة بالإنتاج على أساس دورى (شهرى وليس سنوى)، هنا يتضح لنا الدور الذى يلعبه كلٍ من التغير الموسمى والإتجاه العام فى التأثير على القيمة الخاصة لشهر ما، وللتأكد من دقة التنبؤات فى ظل تلك الظروف نسوق المثال التالى :

يفرض وحدة اقتصادية ترغب فى التنبؤ بحجم مبيعاتها بصورة شهرية خلال العام 2011، وبناء على مبيعاتها السابقة خلال الفترة 1990 – 2010 تبين أن نسبة مبيعاتها تتناسب مع الإتجاه التالى :

$$S_t = 12.030 + 41\ x$$

حيث S_t ترمز إلى قيمة الإتجاه العام لمبيعات الوحدة، x هو الزمن مقاساً بالشهور منذ يناير 2010.

∴ لو استمرت تلك الوحدة فى الإنتاج ستكون المبيعات الشهرية المتوقعة لعام 2012 كما هو مُبين فى العمود (2) من الجدول (6.2).

ومع ذلك فإن هذا التنبؤ قد أهمل أخذ التغير الموسمى الذى قد يطرأ على مبيعات الشركة، وللتغلب على هذا العيب لا بد من إدراج التغير الموسمى فى هذا الجدول، فيفرض أن مدير التسويق قد قام بتحليل البيانات الخاصة بمبيعات الفترة السابقة، وكانت النتائج كما هو مدرج بالعمود (3) من الجدول (6.2) (ونلاحظ أن آثار الموسمية هنا مُضاعفة وليست مُضافة)، وبالتالى إذا استمر هذا النموذج الموسمى السابق فى عام 2010، فمن المتوقع أن المبيعات الشهرية الفعلية سوف تساوى قيمة الإتجاه العام فى العمود (2) مضروبا فى القائمة الموسمية (العمود 3) مقسوما على 100 وبذلك تكون النتيجة كما فى العمود (4) من نفس الجدول وهى التنبؤ الذى تضمن كلٍ من الإتجاه العام والتغير الرسمى.

ومما لا شك فيه أن هذه الطريقة هى استقراء آلى بسيط للبيانات الخاصة بمبيعات الوحدة فى المستقبل، ويفترض أن كلٍ من الإتجاه والتغير الموسمى سوف يستمران، وأنهما سوف يتحكمان (أكثر من باقى العوامل الأخرى) فى تحديد حجم المبيعات للشهور

التالية، هذا وتتوقف صحة هذا الإفتراض من عدمها على مجموعة من الإعتبارات لعل من أهمها حجم الدور الذى تلعبه العوامل الدورية (المبيعات فى هذه الحالة) فى التأثير على السلاسل الزمنية، ومدى قابلية الإقتصاد لتغيير وضعه الدورى، وسوف نركز على احد أساليب التنبؤ بالتقلبات الإقتصادية فى إدارة الأعمال.

جدول (6.2)

التنبؤ بمبيعات الوحدة الإقتصادية عام 2012

الشهر	قيمة اتجاه المبيعات المتوقعة	القائمة الموسمية	المبيعات المتوقعة (تعكس كلاً من الإتجاه العام والتغيرات الموسمية*)
يناير	12.52	90	11.27
فبراير	12.56	80	10.05
مارس	12.60	80	10.08
ابريل	12.65	90	11.38
مايو	12.69	110	13.96
يونيو	12.73	120	15.27
يوليو	12.77	80	10.21
اغسطس	12.81	110	14.09
سبتمبر	12.85	120	15.42
اكتوبر	12.89	100	12.89
نوفمبر	12.93	100	12.93
ديسمبر	12.97	120	15.57

* قيمة الوحدة 1000 $

حـــالات عمليـــة

الحالة الأولى :

ترغب إحدى الشركات فى التنبؤ بنسبة مبيعاتها وأرباحها باستخدام أحد نماذج الإقتصاد القياسى ووفقاً للنموذج المختار فإن منتجات الشركات المنتجة لذات منتج الشركة قيد الدراسة تتوقف على عدة عوامل منها عدد الإنشاءات الخاصة بالسكنى، وحجم الإستثمار الثابت.

- بفرض ثبات أسعار المنتج قيد الدراسة، وكذلك ثبات حجم المنتج على مستوى المجتمع.
- بفرض أنه بمقدور الشركة مضاعفة إنتاجها من خلال تحقيق سعر المنتج إلا أنه قد وجد أن الشركات المنافسة ستنجح فى التعامل مع مثل هذا التخفيض فى الأسعار، إلا أن العكس ليس صحيحاً حيث قد تفشل الشركة فى مواجهة حدوث زيادة فى الأسعار.

وفى عام 2000 قامت الشركة قيد الدراسة بشحن 453 ألف وحدة من المنتج، وبناءً على هذا النموذج والإفتراضات البديلة فيما يتعلق، بأسعار الشركة مستقبلاً وكان التنبؤ بعدد الشحنات بين عامى 2001، 2003 على النحو التالى (بالألف طن).

التغير المستقبلى لأسعار الشركة	2001	2002	2003
لا تغير فى الأسعار	468	457	504
زيادة الأسعار بنسبة 10 ٪	306	296	329
انخفاض الأسعار بنسبة 10 ٪	473	459	509

افتراضات النموذج :

أ- أن عدد شحنات السلعة في المجتمع ككل يتوقف على حجم المباني السكنية والإستثمار التجاري الثاني.

2- أن عدد شحنات السلعة للشركة قيد الدراسة يتوقف على عدد شحنات السلعة على مستوى المجتمع (بافتراض ثبات أسعارها).

المطلوب :

1- هل كانت الشركة تتوقع تزايد حجم المباني السكنية والإستثمار التجاري الثابت في عام 2002 عنه في عام 2001.

2- بخصوص الزيادة في الأسعار، هل كانت أسعار الطلب على منتج الشركة تتسم بالمرونة أم لا ؟ اشرح ذلك.

3- هل تبدي مرونة الطلب السعرية ميلاً إلى الإنخفاض في حالة هبوط الأسعار أكثر مما هو الحال في حالة زيادتها ؟ هل تجد مبرراً لذلك ؟ نعم أم لا، ولماذا ؟

الحــــــل :

1- **الإجابة : لا.**

فإذا كانت الشركة تتوقع زيادة حجم المباني السكنية والإستثمار التجاري الثابت في عام 2002 كما هو الحال في عام 2000 كانت ستتنبأ حتماً بزيادة عدد شحناتها من السلعة على مستوى المجتمع والتي كانت ستؤدي إلى زيادة عدد شحنات السلعة الخاصة بها (افتراض ثبات الأسعار)، أما ما حدث هو أن الشركة توقعت انخفاض عدد الشحنات عام 2002 عنها عام 2001 (كما في الجدول السابق).

2- يتسم بالمرونة السعرية، حيث ساهم ارتفاع الأسعار بنسبة 10 ٪ في تخفيض عدد الشحنات إلى الثلث تقريباً.

3- نعم، هناك مبرر لذلك. فقد تنجح الشركات المنافسة في التعامل مع هذا التخفيض السعري، بينما قد تفشل في مواجهة حدوث زيادة في الأسعار.

الحالة الثانية :

مؤسسة لبيع السيارات تتمثل إيراداتها فى ثلاث مصادر هى بيع السيارات، مستلزمات السيارات وصيانة السيارات (مركز صيانة)، وقد تبين لمدير الشركة إمكانية التعبير عن مصادر إيرادات الشركة بالنموذج التالى :

$$E_t = 100 - 4\,P_t + 0.02\,G \qquad \rightarrow (6.7)$$

$$S_t = 10 + 0.05\,E_{t-1} \qquad \rightarrow (6.8)$$

$$A_t = 25 + 0.1\,y_t \qquad \rightarrow (6.9)$$

حيث :

E_t : ترمز لحصيلة المؤسسة من بيع السيارات خلال العام t.

P_t : ترمز لأسعار السيارات.

G_t : ترمز إلى الناتج المحلى للمؤسسة (بملايين الدولارات).

S_t : ترمز إلى حصيلة المؤسسة من الصيانة.

A_t : ترمز إلى حصيلة المؤسسة من بيع المستلزمات.

y_t : ترمز إلى إجمالى المبيعات والتى تساوى ($E_t + S_t + A_t$) بملايين الدولارات.

شرح المعادلات :

المعادلة (6.7) : وفقاً لتلك المعادلة فإن نسبة مبيعات المؤسسة من السيارات تتناسب عكسياً مع سعرها وطردياً مع الناتج المحلى الإجمالى للمؤسسة.

المعادلة (6.8) : نجد أن حصيلة إيرادات المؤسسة من الصيانة تتناسب طردياً مع نسبة مبيعات المؤسسة خلال العام السابق (لأن أعمال الصيانة على السيارات تتم بعد أقل من عام من شرائها).

المعادلة (6.9) : فإن حصيلة إيرادات المؤسسة من بيع المستلزمات الأخرى تتناسب طرديا مع إجمالى مبيعات المؤسسة.

ويرغب مدير المؤسسة فى استخدام نموذج للتنبؤ بإجمالى مبيعات العام القادم والتى تساوى (T خلال العام)، كما فى الصيغة التالية :

$$y_t = E_t + S_t + A_t = (100+10+25) - 4\ P_t + 0.02\ G_t + 0.05\ E_t + 0.1\ y_t$$

$$(1 - 0.1)\ y_t = 135 - 4\ P_t + 0.02\ G_t + 0.05\ E_t$$

$$y_t = \frac{1}{0.9}(\ 135 - 4\ P_t + 0.02\ G_t + 0.05\ E_{t-1}\ ) \quad \rightarrow (6.10)$$

كما يمكن استخدام تلك المعادلة للتنبؤ بقيمة y العام القادم ولكن ذلك يظل مشروطاً بمعرفة أسعار السيارات فى العام القادم، وقيمة الناتج المحلى الإجمالى فى العام القادم، وكذا حصيلة إيرادات المؤسسة من بيع السيارات العام الحالى، وبفرض أن سعر السيارة = 10 واجمالى المبيعات خلال هذا العام 100

$$\therefore\ y_t = \frac{1}{0.9}(\ 135 - 4 * 10 + 0.05 * 100 + 0.02\ G_t\ )$$

$$= \frac{1}{0.9}(\ 100 + 0.02\ G_t\ )$$

وللتنبؤ y_t يلزم معرفة G_t العام القادم، ويمكن الإستفادة من أفضل التنبؤات المتاحة لنا للناتج المحلى الإجمالى للعام القادم.

وبفرض أن مدير المؤسسة قرر الإعتماد فى التنبؤات القائمة على نماذج الإقتصادى القياسى المتقدمة (مثل نموذج Wharton)، فيكون الناتج المحلى الإجمالى للعام القادم حوالى 6.250 مليون $، إذا حدث ذلك فإن نسبة مبيعات المؤسسة المتوقعة للعام القادم كما يلى :

$$y_t = \frac{1}{0.9}(\ 100 + 0.02 * 6.250\ ) = \frac{1}{0.9}(\ 225\ ) = 250\ \$\ Mill$$

الفصل السادس

تقدير الطلب

الفصل السادس

تقـدير الطـلب

Demand Estimation

تبنى عملية تقدير الطلب على أساس نظرية تحليل طلب المستهلك كما سبق أن درسنا، وتهدف عملية تقدير الطلب إلى مساعدة الإدارة فى تقدير طلب المستهلك على منتج المشروع، ومن المعروف أن طلب المستهلك يتأثر بالعديد من العوامل منها، سعر السلعة (P)، دخل المستهلك (y)، سعر السلع الأخرى (P_s ،P_c) سواء كانت سلع بديلة أو مكملة، وذوق المستهلك، والسعر المستقبلى للسلعة قيد الدراسة، ومما لا شك فيه أن دقة التقدير باستخدام الطرق الكمية المختلفة يفيد الإدارة فى اتخاذ قراراتها.

وسنبحث فى هذا الفصل عن إجابة لسؤال هام هو؛ ما هو حجم الزيادة فى الكمية المطلوبة (Q_D) من السلعة حالة زيادة دخل المستهلك بنسبة معينة؟ وما حجم الزيادة فى إيرادات المشروع حالة زيادة أسعار بيع منتج المشروع فى السوق؟ وما هو حجم الإنخفاض فى الطلب على منتج المشروع (فى سوق المنافسة) إذا قام المنافسون بخفض أسعارهم،... إلخ؟.

إن إجابة تلك الأسئلة تفيد بشكل واضح فى سلوك الإدارة فى اتخاذ قراراتها التى تحقق هدفها الأساسى فى تعظيم (Max) قيمة المشروع الإقتصادى.

وسوف نحاول فى الأجزاء التالية دراسة وتحليل بعض العقبات التى يمكن أن يواجهها المشروع فى إتمام عملية اشتقاق منحنى طلب السوق على منتج المشروع، وسوف نركز فى الأجزاء التالية من هذا الفصل على دراسة تحليل الإنحدار الذى يفيد الإدارة فى تقدير الطلب، وفى نهاية هذا الفصل سوف نناقش بعض الحالات من الواقع العملى لبعض المشروعات حتى يمكننا فى الفصل التالى اختبار الطرق التى يمكن استخدامها فى حالات التنبؤ بالطلب.

أولاً : التعريف بالمشكلة The Identification of the Problem

هنــاك العديــد مــن البيانــات المطلوبــة لتحديــد منحنــى طلــب سـلعة مــا، إلا أن تلك البيانات لا تكفى حيث يلزم دراسة وتحليل الآثار المختلفة للعوامل المحددة للطلب وذلك خلال فترة زمنية محددة (يمكن استخدام طريقة تحليل السلاسل الزمنية)، ومن أهم البيانات المطلوبة هى الكميات المشتراه من السلعة مقابل الأسعار المختلفة للسلعة، وبالتالى فإن الرسم البيانى الذى يبين الكمية التوازنية والسعر التوازنى لا يبين كيفية رسم المنحنى أو لا يوفر لنا البيانات اللازمة لرسم المنحنى وكذا الكمية التوازنية والسعر التوازنى أو حتى بيان سبب تقاطع منحنيات الطلب والعرض.

ومن ناحية أخرى فإن منحنيات الطلب على السلعة وعرضها ليس ثابتاً فهو دائم التحرك والإنتقال بسبب العديد من العوامل يتعلق بالأفراد والأسواق منها تغير أسعار السلعة المنتجة وأسعار السلع الأخرى (بديلة أو مكملة)، وأذواق المستهلكين، ودخولهم، فتلك التغيرات فى العوامل السابق ذكرها يتبعها بالضرورة انتقال منحنى الطلب على السلعة قيد الدراسة أو تحركه (على نفس المنحنى)، كما أن منحنى العرض هو الآخر دائم التحرك والإنتقال بسبب اختلاف العوامل المؤثرة عليه خلال الزمن أو بسبب تغير سلوك المستهلكين والمنتجين، فاختلاف الفن الإنتاجى المستخدم فى الإنتاج أو اختلاف أسعار عوامل الإنتاج وكذلك حالات الطقس (حالة السلع الزراعية)، وهكذا نجد أن انتقالات منحنيات الطلب والعرض ونقطة التوازن بينهما، وبالتالى تغير الكميات والأسعار التوازنية للسلع والتى تحدث فعلاً لا يمكن بيانها كلها خلال العرض البيانى، حيث تقوم بعزل محدد واحد فقط للطلب (للعرض) وتحتفظ بآثار العوامل الأخرى ثابتة بدون تغيير حتى نعرف أثر هذا المحدد (وليكن دخل المستهلك فقط)، وفى الأجزاء التالية من هذا الفصل سنحاول دراسة وتحليل الطرق المختلفة التى يمكن استخدامها فى تقدير الطلب على سلعة ما.

ثانياً : مقدمة فى تحليل الإنحدار Introduction to Regression Analysis

لتــذكرة القــارئ بطــرق تحليــل الإنحــدار بأنواعــه المختلفــة ســنفترض مثــال ونستخدمه فى الوصول إلى أهدافنا التعليمية خلال الأجزاء التالية من هذا الفصل.

بفرض مدير مشروع يرغب فى تحديد (معرفة) العلاقة بين نفقات الحملة الإعلانية وإيراد المبيعات حيث يريد اختبار فرض أن زيادة نفقات الحملة الإعلانية تؤدى إلى زيادة حجم المبيعات ومن ثم الإيرادات، كما يرغب فى تقدير قوة تلك العلاقة (حيث يرغب فى معرفة حجم الزيادة فى المبيعات الناتجة عن زيادة نفقات الإعلان بوحدة نقدية واحدة)، ولتحقيق ذلك جمع المدير بيانات عن الحملة الإعلانية وعن إيراد المبيعات للمشروع خلال فترة العشر سنوات المنصرمة، فى تلك الحالة فإن مستوى الإنفاق على الحملة الإعلانية (x) هو المتغير المفسر المستقل، بينما إيراد المبيعات (y) هى المتغير التابع الذى يسعى مدير المشروع لمعرفة أثر الإعلان عليه (يريد تفسيره).

وبفرض أن بيانات كلٍ من الحملة الإعلانية والمبيعات (معاً) خلال السنوات العشر المنصرمة والتى تم تجميعها بواسطة مدير المشروع يوضحها الجدول (5.1).

جدول (5.1)

البيانات الخاصة بالحملة الإعلانية وإيراد المبيعات للمشروع

السنة(t)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
نفقات الإعلان (x)	10	9	11	12	11	12	13	13	14	15
إيراد المبيعات (y)	44	40	42	46	48	52	54	58	56	60

بتحويل بيانات الجدول (5.1) كنقاط مزدوجة كرسم بياني، حيث نقيس نفقات الحملة الإعلانية (المتغير المستقل) على المحور الأفقي، وبيانات حجم المبيعات (المتغير التابع)، نحصل على نقاط مماثلة لبيانات الجدول (5.1) نحصل على رسم يوضح انتشار تلك النقاط حول محورها (x y)، فمن خريطة الإنتشار (5.1) نلاحظ أن هناك علاقة إيجابية بين مستوى الحملات الإعلانية وإيراد المبيعات (حيث أن الزيادة فى الإنفاق على الحملة الإعلانية يصاحبه زيادة فى إيراد المبيعات)، ويلاحظ أن العلاقة بينهما هى علاقة خطية (تقريباً).

وإحدى طرق تقدير العلاقة الخطية (تقريبية) بين x y هى رسم خط ذو ميل موجب بين تلك النقاط، حيث نجد أن النقاط السابقة تقع على جانبى الخط وعلى مسافة متساوية وبرسم خط إلى المحور الرأسى نستطيع تقدير إيراد المبيعات عند تلك النقطة وذلك مقابل كل 1 $ إنفاق على الحملة الإعلانية، وهذا يمدنا بتقدير تقريبى عن العلاقة الخطية بين إيراد المبيعات (x) وحجم الإنفاق الإعلانى (y).

وفى صورة رياضية فإن :

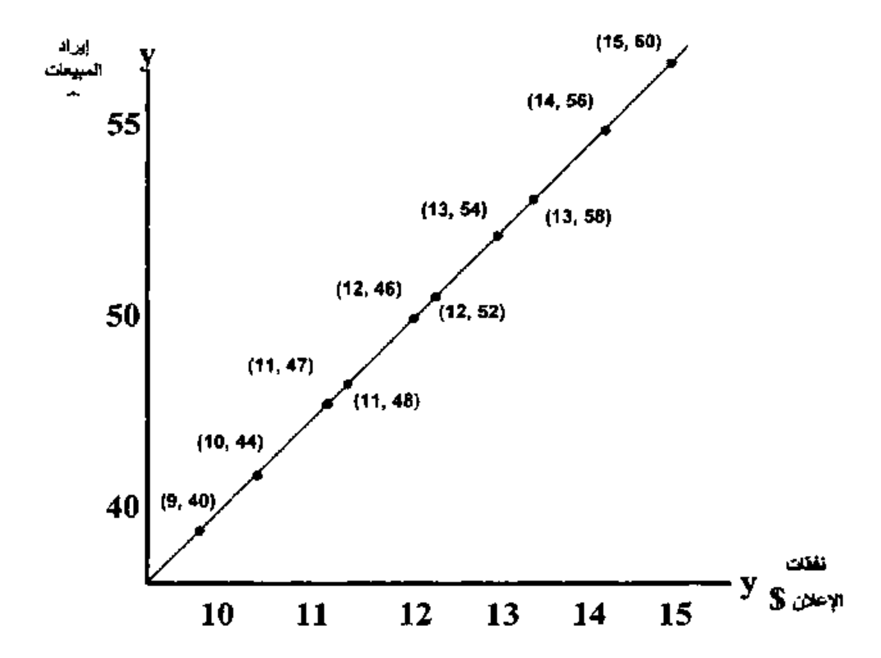
$$y = a + bx \quad \rightarrow (5.1)$$

المعادلة (5.1) تمثل معادلة إنحدار y على x وهى تبين العلاقة الخطية بين أزواج القيم (النقاط السابقة) أى أنها عبارة عن x_1 y_1، x_2 y_2، ...، x_n y_n، وقد صيغت على النحو فى المعادلة (5.1).

وتمثل هذه المعادلة الخطية بخط مستقيم وكل نقطة على هذا الخط المستقيم توضح القيمة المتوسطة للمتغير غير المستقل عندما تكون قيمة (x) ثابتة، فمقابل $x = 0$، فإن قيمة $y = a$ (أى الجزء الذى يقطعه خط الإنحدار مع المحور الرأسى) أما المعامل b، فهى تمثل معامل إنحدار y /x Regression coefficient، فهو يحدد مقدار التغير المتوسط الذى يحدث فى المتغير التابع (y) مقابل التغير فى المتغير المستقل (x) بوحدة واحدة، وتتوقف إشارة معامل الإنحدار (b) على اتجاه خط الإنحدار، فإذا كان الخط يتجه من اليسار إلى أقصى اليمين تكون إشارة معامل الانحدار موجبة، أما إذا كانت خط الإنحدار من اليمين إلى أدنى اليسار فيكون معامل الإنحدار السالب.

شكل (5.1)

حجم الإنفاق على الحملة الإعلانية وإيراد مبيعات المشروع



ثالثاً: تقدير معاملات معادلة الإنحدار (a,b) باستخدام طريقة المربعات الصغرى Least sequence Method

عرفنـا أن خـط الإنحـدار يمثـل خـط متوسـط للمـتغير عـن القـيم المزدوجـة للظاهرتين، لذا فإن مجموع انحرافات قيم (y) الفعلية عن قيم $\bar{x}$ النظرية = صفر.

$$\sum\left(y-\bar{x}\right)=0$$

وبالتالى فإن مجموع مربع انحرافات القيم الفعلية عن المتوسط يكون أقل ما يمكن طبقاً لخصائص الوسط الحسابي فإن :

$$\sum\left(y-\overline{x}\right)=$$ أقل ما يمكن

$$\because\ \overline{y}=a+bx$$

∴ مجموع مربع الإنحرافات = أقل ما يمكن، أى أن :

$$\omega=\sum\left(y-a-bx\right)^2=$$ أقل ما يمكن

حيث ω = مجموع مربع الإنحرافات، والمطلوب الآن تحديد قيم الثوابت (a، b) ويتم ذلك باستخدام التفاضل، حيث يتم إيجاد التفاضل الجزئى للمعادلة الأساسية، وتصل المعادلة إلى نهايتها الصغرى إذا كان معامل التفاضل الجزئى لكلٍ من a، b = 0 :

$$\frac{\partial\omega}{\partial a}=2\sum\left(y-a-bx\right)=0$$

$$=\sum\left(y-a-bx\right)0$$

$$\therefore\sum y-na+b\sum x \quad\rightarrow\quad (5.2)$$

أيضاً فإن :

$$\frac{\partial\omega}{\partial a}=2\sum\left(y-a-bx\right)=0$$

$$=\sum x\left(y-a-bx\right)0$$

$$\therefore\sum xy-a\sum x+b\sum x^2 \quad\rightarrow\quad (5.3)$$

حساب قيمة a

من المعادلة (5.2) يمكن حساب قيمة (a)

$$\therefore \sum y = na + b\sum x$$

$$\therefore na = \sum y - b\sum x$$

بقسمة طرفى المعادلة على n فإن :

$$a = \bar{y} - b\bar{x} \qquad \rightarrow (5.4)$$

حساب قيمة b

$$b = \frac{n\sum xy - \sum y * \sum x}{n\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2} \qquad \rightarrow (5.5)$$

أما إذا أخذنا الإنحرافات عن الأوساط الحسابية للمتغير (x) وكذلك المتغير (y) فإن:

$$\sum D^2 y = \sum \left(y - \bar{y}\right)^2$$

حيث D^2 = مربع الإنحرافات

$$\sum D^2 a = 0 \qquad \sum D^2 x$$

وبالتعويض فى المعادلة (5.3) تأخذ الصيغة التالية :

$$\sum \left(x - \bar{x}\right)\left(x - \bar{x}\right) = b * \sum \left(x - \bar{x}\right)^2$$

$$\therefore b = \frac{\sum_{t=1}^{n} \left(x_t - \bar{x}\right)\left(y_t - \bar{y}\right)}{\sum_{t=1}^{n} \left(x_t - \bar{x}\right)^2}$$

مثـــــال :

إذا توافرت البيانات التالية، المطلوب تقدير المعادلة الطبيعية $\hat{y}_t = \hat{a} + \hat{b}\, x_t$

جدول (5.2)

أرقام مبيعات والإنفاق الإعلاني للمشروع

$(x_t - \bar{x})^2$	$(x_t - \bar{x})(y_t - \bar{y})$	$y_t - \bar{y}$	$x_t - \bar{x}$	y_t مبيعات	x_t الإعلان	t year
4	12	(6)	(2)	44	10	1
9	30	(10)	(3)	40	9	2
1	8	(8)	(1)	42	11	3
0	0	(4)	0	46	12	4
1	2	(2)	(1)	48	11	5
0	0	2	0	52	12	6
1	4	4	1	54	13	7
1	8	8	1	58	13	8
4	12	6	2	56	14	9
9	30	10	3	60	15	10
30	106	0	0	500 $\bar{y} = 50$	120 $\bar{x} = 12$	Σ

بالتطبيق على بيانات المثال السابقة (جدول 5.1)

<u>حساب قيمة b</u>

$$\because \hat{b} = \frac{\sum_{t=1}^{n} (x_t - \bar{x})(y_t - \bar{y})}{\sum_{t=1}^{n} (x_t - \bar{x})^2}$$

$$\hat{b} = \frac{106}{30} = 3.533$$

<u>حساب قيمة a</u>

$$\because \hat{a} = \bar{y} - b\bar{x} = 50 - 3.533(12)$$

$$a = 7.60$$

∴ فإن معامل الإنحدار الخطى لهذا المشروع

$$\hat{y}_t = 7.60 + 3.533x_t$$

تفسير المعادلة :

تشير نتائج معادلة الإنحدار الخطى إلى أنه مقابل إنفاق إعلانى = 0 $(x_t = 0)$ فإن إيراد المبيعات المتوقع = 7.60 $ مليون $(\hat{y}_t = 7.60)$، وأما مقابل انفاق إعلانى 10 $ مليون فإن الإيرادات المتوقعة :

$$\hat{y}_t = \$7.60 + 3.553(15) = 60.55mill$$

وهكذا لبقية حجوم الإنفاق على الحملات الإعلانية.

مثـــــــال :

الآتـى بعـد بيانـات عـن الـدخل السنوى (X) وقيمـة مـا أنفـق علـى بعـض السلع الإستهلاكية (y).

المطلوب :

إيجـاد معادلـة إنحـدار x/y ثـم أوجـد مقـدار الإسـتهلاك المتوقـع حالـة دخـل 250 $.

5	9	5	3	5	3	1	7	6	6	Income (x)
14	12	11	9	10	11	8	12	11	12	Consumption (y)

الحـــــل :

باسـتخدام المعـادلات الطبيعيـة وحلـها نقـدر قـيم ثوابـت معادلـة الإنحـدار (a، b) حيث :

$$\sum x = na + B\sum x \qquad \rightarrow (A)$$

$$\sum xy = a\sum x + B\sum x \qquad \rightarrow (B)$$

بالتعويض فى المعادلتين (A، B)

$50 = 10\,a + 50\,\beta \qquad \rightarrow (c)$

$573 = 50\,a + 296\,\beta \qquad \rightarrow (D)$

بضرب المعادلة (c) * 5 وطرحها من المعادلة (D)

$250 = 50\,a + 250\,\beta$

-

$573 = 50\,a + 296\,\beta$

$-23 = -46\,\beta$

$$\therefore \beta = \frac{23}{46} = 0.5 \qquad \rightarrow (1)$$

بالتعويض في المعادلة (c) نحصل على قيمة a

$50 = 10\,a + 50\,(0.5)$

$25 = 10\,a$

$\therefore\ a = 2.5 \qquad \rightarrow (2)$

∴ معادلة إنحدار x / y

$$\overline{y} = 2.5 + 0.5(x)$$

حجم الإستهلاك المتوقع حالة مستوى دخل 250 $

$$\overline{y} = 2.5 + 0.5(250) = \$127.5$$

x	y	xy	x^2
6	12	72	36
6	11	66	36
7	12	84	49
1	8	08	01
3	11	33	09
5	10	50	25
3	9	27	09
5	11	55	25
9	12	108	81
5	14	70	25
50	110	573	296

رابعاً : الخطأ المعياري لمعادلة الإنحدار

The standard error of regression equation

من الأهداف الخاصة بقياس معادلة الإنحدار هو استخدام هذه المعادلة في تحديد القيمة المتوقعة للمتغير (y) عندما يأخذ المتغير (x) قيمة محددة

وحتى تكون معادلة الإنحدار مناسبة فى التقدير يلزم قياس درجة تشتت قيمة المتغير (y) الفعلية عن قيم المتغير ($\bar{y}$) النظرية التى تم قياسها باستخدام معادلة الإنحدار، وقياس هذا التشتت يتم بحساب قيمة التباين Variance كما يلى :

$$Vary / x = \frac{\sum\left(y - \bar{y}\right)^2}{n - 2}$$

حيث المقام يمثل درجات الحرية (عدد مفردات العينة – عدد الثوابت فى المعادلة a , b)، أما الخطأ المعيارى :

$$\sqrt{\frac{\sum\left(y - \bar{y}\right)^2}{n - 2}}$$

مثـــــال :

باستخدام بيانات المثال السابق :

المطلوب : حساب الخطأ المعيارى حيث كانت معادلة انحدار y / x

فإن : $\hat{y}_t = 6 - 0.6x$

x_t	y_t	$\hat{y}$	$y - \bar{y} = e$	$\left(y - \hat{y}\right)$	y_t^2
5	3	3	0	0	9
4	4	3.6	0.4	0.16	16
6	2	2.4	(0.4)	0.16	4
7	2	1.8	0.2	0.04	4
3	4	4.2	(0.2)	0.04	16
5	3	3	0	0	9
30	18	18	0	0.4	58

$$\therefore\ Var\ y/x = \frac{\sum\left(y-\hat{y}\right)^2}{m-2} = \frac{0.4}{6-2} = 0.10$$

$$S.error = \sqrt{\frac{\sum\left(y-\hat{y}\right)^2}{n-2}} = 0.31623$$

خامساً : التغير المُفسر والتغير غير المُفسر :

Explained and unexplained variation

يمكن تجزأة التغير الكلى للظاهرة (y) عن وسطها الحسابى ($\bar{y}$) إلى قسمين :

القسم الأول : يوضح تغير قيم ($\hat{y}$) عن وسطها الحسابى ($\bar{y}$) نتيجة لتأثير المتغير المستقل (X) ويسمى هذا التغير بالتغير المفسر.

القسم الثانى : يوضح تغير قيم الظاهرة (y) عن ($\hat{y}$) ويسمى بالتغير غير المفسر، أى أن :

1- **التغير الكلى** = $\sum$ **مربعات الفرق بين** y، $\bar{y}$ أى أن :

$$T.\ var\ in\ y = \sum_{i=1}^{n}\left(y_i-\bar{y}\right)^2 \qquad \rightarrow (5.5)$$

2- **التغير المفسر** = $\sum$ **مربعات الفرق بين** ($\hat{y}-\bar{y}$)، أى :

$$Expl\ var\ in\ y = \sum_{i=1}^{n}\left(\hat{y}_i-\bar{y}\right)^2 \qquad \rightarrow (5.6)$$

3- **التغير غير المفسر** = $\sum$ مربعات الفرق بين (y_t , $\hat{y}_t$) أى :

$$Un\ Explvar\ in\ y = \sum_{t=1}^{n}\left(y_t - \hat{y}_t\right)^2 \rightarrow (5.7)$$

أى أن :

التغير الكلى = التغير المفسر + التغير غير المفسر، كالتالى :

$$\sum\left(y_t - \bar{y}\right)^2 = \sum\left(\hat{y}_t - \bar{y}\right)^2 + \sum\left(y_t - \hat{y}_t\right)^2 \rightarrow (5.8)$$

سادساً : مُعامل التحديد : Coefficient of Determination

مُعامل التحديد هو المعامل الذى يحدد مدى مساهمة المتغير المستقل فى تغير المتغير التابع، وهو عبارة عن النسبة بين التغير المفسر والتغير الكلى، كما يلى :

$$Coeff\ deter = \frac{\sum\left(\hat{y}_t - \bar{y}\right)^2}{\sum\left(y_t - \bar{y}\right)^2} \rightarrow (5.9)$$

والجـذر التربيعـى لمعامـل التحديـد يُـساوى معامـل الإرتبـاط، ممـا يعنـى أن مُعامل التحديد يُساوى مربع معامل الإرتباط، وتتراوح قيمـة مُعامل التحديـد مـا بـين الصفر والواحد الصحيح. ومن بيانات المثال السابق يمكن تحديـد مُعامـل التحديـد كمـا يلى :

x	y	$\hat{y}$	$(y-\bar{y})$	$(y-\bar{y})^2$	$(\hat{y}-\bar{y})$	$(\hat{y}-\bar{y})$
5	3	3	0	0	0	0
4	4	3.6	1	1	0.6	0.36
6	2	2.4	(1)	1	(0.6)	0.36
7	2	1.8	(1)	1	(1.2)	1.44
3	4	4.2	1	1	1.2	1.44
5	3	3	0	0	0	0
30	18	18	0	4	0	3.6

$$\text{Coeff Deter} = \frac{\sum\left(\hat{y}-\bar{y}\right)^2}{\sum\left(y-\bar{y}\right)^2} = \frac{3.6}{4} = 0.9$$

المعنى الإقتصادي :

أن هذا المعامل (y) يساهم بنسبة 90 ٪ فى تحديد المتغير (X) ومعامل الإرتباط

$$\text{Coeff colla} \qquad \sqrt{0.9} = 0.9487$$

سابعاً : حساب مُعامل الإنحدار بمعلومية مُعامل الإرتباط :

إن العلاقة بين معامل الإنحدار، ومعامل الإرتباط تحكمها العلاقة الآتية :

$$Reg = r * \frac{S.Dy}{S.Dx} \qquad \& \qquad r = coll * \frac{S.Dy}{S.Dx}$$

حيث :

$S.Dy$ ← الإنحراف المعيارى لقيم y.

$S.\ Dx$ ← الإنحراف المعيارى لقيم x.

$R\ Reg$ ← مُعامل الإرتباط بين $(y\ ,\ x)$.

$Coll$ ← مُعامل إنحدار $x\ /\ y$.

مثـــــــال :

بفرض مُعامل الإرتباط (r) بين y، x = 0.8، وإذا كان تباين $\text{Vari}\ x = 16$،
وكان الإنحراف المعيارى للمتغير (y) $[S.Dy] = \sum$.

المطلوب : إيجاد مُعامل الإنحدار

$$Reg\ y / x = \quad r * \frac{S.Dy}{S.Dx}$$

$$\therefore\ Reg\ y / x = \quad 0.8 * \frac{4}{4} = 0.8$$

نستنتج مما سبق أنه فى حالة تساوى الإنحراف المعيارى للظاهرتين (x ،y) فإن
مُعامل الإنحدار = مُعامل الإنحدار.

ثامناً : حساب الخطأ المعيارى من بيانات عينة :

حتى يمكن تعميم العلاقة بين المتغيرات تستخدم معامل الإرتباط المحسوب (r)
من بيانات العينة فى حساب الخطأ المعيارى $S.D_{x,y}$ وذلك بالعلاقة التالية :

$$S.D_{x,y} = S.D_x \sqrt{1 - r^2} \sqrt{\frac{n-1}{n-2}}$$

مثـــــال :

البيانات التالية تخص خمسة عمال يعملون فى وحدة إنتاجية، ويحدد الأجر للعامل حسب مدة الخبرة.

5	4	3	2	1	Labor N.O.
1	3	1	2	3	Experience (year) [x]
8	10	5	8	9	Wage [y]

احسب الخطأ المعيارى بالعلاقة السابقة.

الحــــــل :

Labor	x	y	xy	x^2	y^2	$(y-\bar{y})^2$
1	3	9	27	9	81	1
2	2	8	16	4	64	0
3	1	5	05	1	25	9
4	3	10	30	9	100	4
5	1	8	08	1	64	0
Σ	10	40	86	24	334	14

1- حساب الإنحراف المعيارى لقيم المتغير Y

تستخدم تلك العلاقة فى حالات الدراسات الشاملة لكل مفردات المجتمع.

$$S.D_y = \sqrt{\frac{\sum y^2}{n} - \bar{y}^2}$$

أما فى حالة العينة فالحصول على مقياس أقرب للإنحراف المعيارى فى المجتمع بمعلومية الإنحراف المعيارى للقيمة فإن :

$$S.D_y = \sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{14}{4}} = 1.871$$

معامل الإرتباط بين (y ،X)

$$Conl\ (r) = \frac{n\sum xy - \sum x * \sum y}{\sqrt{n\sum x^2 - \sum(x)^2}\sqrt{n\sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

$$r = \frac{5.86 - 10 * 40}{\sqrt{20}\sqrt{70}} = \frac{30}{37.4} = 0.8$$

حساب الخطأ المعيارى للعلاقة بين y ،x

$$S.D_{y/x} = S.D_{y/x}\sqrt{1-4}\sqrt{\frac{n-1}{n-2}}$$

$$= 1.87\sqrt{1 - 0.64 * \frac{4}{3}}$$

$$= 1.87\sqrt{0.36 * \frac{4}{3}} = 1.87\sqrt{0.48}$$

$$S.D_{y/x} = 1.30$$

تاسعاً : تحليل التباين : Analysis of Variance :

تحليل التباين إحدى الطرق الإحصائية التى تستخدم فى تقدير دقة النتائج فيما يعرف فى علم الإحصاء تقدير درجة معنوية النتائج التى توضح وجود علاقة بين المتغيرات، وبالتالى فإن هذا التحليل يفيد فى الآتى :

1- تقدير درجة دقة النتائج عند تقسيم الظاهرة إلى مجموعات نتيجة لتغير عنصر واحد فى المتوسط.

2- تقدير درجة معنوية النتائج حالة وجود أكثر من متغير أو إثنين أو أكثر من العوامل التى تؤثر فى تغير الظاهرة.

إن الأساس فى استخدام طريقة تحليل التباين عند دراسة العلاقة بين المتغيرات يعتمد على قاعدة الجمع فى التشتت، فالتشتت العام للمتغير غير المستقل بعد تقسيم البيانات فى شكل مجموعات تتكون من الأجزاء التالية :

1- التشتت بين المجموعات ويرمز له بالرمز (D_1).

2- التشتت داخل المجموعات نفسها أى قياس درجة التشتت داخل كل مجموعة على حده ثم حساب التشتت الكلى داخل تلك المجموعات ويرمز له بالرمز (D_2) ويسمى بالتشتت الباقى.

3- التشتت العام لكل مفردات الظاهرة وهو عبارة عن مجموع 1 . 2 ويرمز له بالرمز (D)، أى أن :

حيث ان :

$$D = D_1 + D_2$$

$$D = \sum\left(x - \overline{x}\right)^2 = \sum x^2 - \left(\frac{\sum x}{n}\right)^2$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$ (الوسط الحسابي العام)

التشتت (D_1) = $\sum$ مربع انحرافات القيم عن الوسط الحسابي العام ($\bar{x}$)، أما (n) فهي تمثل عدد المفردات الكلية، أي أن :

التشتت (D_1)

$$D_1 = \sum \left(\overline{x_i} - \bar{x} \right)^2 * n_i$$

وهو عبارة عن مجموع انحرافات المتوسطات الحسابية الجزئية $\left(\overline{x_i}\right)$ لكل مجموعة من المجموعات المكونة للظاهرة عن الوسط الحسابي العام مرجحاً بعدد مفردات كل مجموعة (n_i).

$$(1)\ \ D_2 = \sum \left(x_1 - \overline{x_i} \right)^2 = \sum x_1^2 - \frac{\left(\sum x_1 \right)^2}{n_1}$$

$$(2)\ \ D_2 = \left(x_2 - \overline{x_2} \right)^2 = \sum x_2^2 - \frac{\left(\sum x_2 \right)}{n_2}$$

وهكذا...

ويمثل هذا التشتت مجموع مربع انحراف قيم المجموعة الأولى (x_1) عن الوسط الحسابي الجزئي لتلك المجموعة، وكذلك بالنسبة للمجموعات الثانية والثالثة.... إلى المجموعة الأخيرة، وبطريقة أخرى فإن التشتت داخل المجموعات أو ما يسمى بالتشتت الباقي هو عبارة عن :

$$D_2 = D - D_1$$

مثـــــال :

البيانات التالية تعبر عن عدد سنوات الخبرة لمجموعة من العمال وكذلك إنتاجية العامل / يوم مقدرة بالدولار، والمطلوب قياس تأثير عدد سنوات الخبرة على إنتاجية العامل، وذلك باستخدام تحليل التباين.

سنوات الخبرة	عدد العمال في كل مجموعة	إنتاجية العامل / يوم $		
8	5	(30.2)(27)(22.1)(30.3)(28.9)	148.5	29.7
12	3	(31.6)(32.5)(31.9)	96	32
16	4	(23.1)(29)(34)(34.9)	131	32.75
Σ	12		375.5	94.45

أولاً : حساب التشتت من بيانات الجدول :

التشتت العام (D)

$$D = \sum x^2 - \frac{\left(\sum x\right)^2}{n} = 11807.8 - \frac{141000.25}{12} = \$57.77$$

$$D_1 = \sum\left(\bar{x} - x\right) * n$$

$$= (29.6 - 31.3)^2 * 5 + (32 - 31.3)^2 * 3 + (32.75 - 31.3)^2 * 4$$

$$= 12.8 + 1.47 + 8.4 = \$\ 22.67$$

$$D_2 = D - D_1$$

$$= 57.77 - 22.67 = \$\ 30.1$$

ولحساب التباين من النتائج السابقة فإن :

$$S^2 = \frac{D}{n}$$

$$= \frac{D}{12} = \frac{57.77}{12} = 4.81$$

$$S_1^2 = \frac{D_1}{12} = \frac{22.67}{12} = 1.89$$

$$S_2^2 = \frac{D_2}{12} = \frac{35.1}{12} = 2.92$$

كما أنه باستخدام العلاقة بين مجموع مربع الإنحرافات السابقة وخاصة بين (D_1) التشتت العام (D) يتم تحديد درجة الإرتباط بين المتغيرين أو بمعنى آخر تحديد درجة التغير فى إنتاجية العامل نتيجة إلى تغير مستوى الخبرة ونحصل على ما يسمى بنسبة الإرتباط حيث نسبة الإرتباط هى عبارة عن العلاقة بين D_2 منسوبة إلى D أو بصورة أخرى فهى تمثل العلاقة بين (S_{12}) منسوبة إلى (S_2) وباستخدام البيانات السابقة فإن :

نسبة الإرتباط = $\frac{D_1}{D} = \frac{S_1^2}{S_2} = \frac{22.67}{57.77} = 0.39$

التفسير الإقتصادى :

أن 39 ٪ من تغير إنتاجية العامل يرجع إلى تغير فى عدد سنوات الخبرة، أما 61 ٪ من تغير الظاهرة يرجع إلى عوامل أخرى كثيرة.

إن التحليل السابق نراه مفتقداً الكثير من الدقة، لذلك نفضل حساب مُعامل التحديد الذى يمثل مربع معامل الإرتباط وهذا موضوع آخر.

أساس تكوين جدول تحليل التباين :

1- تحديد مصدر التشتت، ثم حساب مجموع مربع انحرافات القيم عن الوسط العام والمتوسط الجزئى.

2- تحديد درجات الحرية.

3- تحديد متوسط مربعات القيم.

وقد سبقت الإشارة إلى مصادر التشتت وطرق حساب قيم كل نوع منها.

أما درجات الحرية : فتشير إلى عدد انحرافات مفردات القيم عن قيمتها المتوسطة بمعنى أن كل مفردة من مفردات أى متغير لها حق الإنحراف عن المتوسط بقيمة غير محددة ما عدا قيمة المتوسط نفسه، فعلى سبيل المثال : لو كان لدينا عدد (n) من المفردات، فإن درجات الحرية = $n - 1$، وفى المثال السابق فإن عدد العمال 12، وبالتالى فإن درجات الحرية على مستوى قياس التشتت الكلى = $12 - 1 = 11$.

أما درجات الحرية فى حالة قياس التشتت بين المجموعات = $3-1 = 2$، فيكون الباقى من درجات الحرية = $11 - 2 = 9$.

وبصورة عامة :

إذا فرضنا أن عدد المجموعات m، وعدد المفردات n فإن درجات الحرية هى :

التشتت بين المجموعات $= m - 1$

التشتت داخل المجموعات (الباقى) $= n - m$

التشتت العام $= n - 1$

اى ان :

$$(m - n) + (1 - m) = 1 - n$$

أما الصورة العامة لجدول تحليل التباين فى حالة دراسة تأثير عنصر واحد فقط فهى كما فى الجدول التالى :

جدول (5.3)

تحليل التباين

F	متوسط التشتت	درجات الحرية	$\sum$ مربع الإنحرافات	مصدر التشتت
$\frac{S_1}{S_1}$	$\frac{D_1}{1-m} = S_1$	$I - m$	$_1De$	بين المجموعات
–	$\frac{D_2}{m-n} = S_2$	$m - n$	D_2	الباقى
–	–	$I - n$	D	العام

جدول (5.4)

تحليل التباين باستخدام بيانات المثال السابق

F	متوسط التشتت	درجات الحرية	التشتت	المصدر
2.9	11.34	2 = 1 – 3	22.67	بين المجموعات
–	3.9	9 = 3 – 12	35.10	الباقى
–	–	11 = 1 – 12	27.77	العام

والهدف الأساسى من استخدام تحليل التباين أو بمعنى آخر استخدام توزيع F بغرض قياس درجة معنوية أو دقة النتائج، أى اختبار مستوى معنوية نسبة الإرتباط، ويتم ذلك بحساب قيمة F الفعلية والتى تساوى النسبة بين متوسط التشتت بين المجموعات وبين متوسط التشتت الباقى، أى أن :

$$F = \frac{{}_1S}{{}_2S}$$

بالتطبيق على المثال السابق $2.9 = \frac{11.39}{3.9}$

بعد حساب قيمة F الفعلية يتم مقارنتها بقيمة F النظرية (من جدول توزيع F) وذلك بمعامل ثقة معين.

- فإذا كان معامل الثقة 95 ٪ هذا يعنى أن $\alpha = 5\ \%$.

- من جداول توزيع F عند $\alpha\ =\ 5\ \%$ ودرجات الحرية فى العمود ($n - 1$) ($3 - 1 = 2$) ودرجات الحرية فى الصف ($n - m$) ($12 - 3$) = 9 نجد أن قيمة $F_\alpha = 4.26$.

القاعـــــدة :

إذا كانت قيمة F الفعلية أقل من قيمة F_α (النظرية) يدل ذلك على أن العلاقة بين المتغيرين علاقة عشوائية وليست جوهرية، ففى هذا المثال نجد أن :

$$4.26 > 2.9 > F_a$$

∴ العلاقة الإرتباطية ضعيفة.

كما يمكن استخدام تحليل التباين في حالة توافر بعض العينات العشوائية عن ظاهرة معينة، أو بمعنى آخر توافر التوزيع التكراري لظاهرة ما في ظروف معينة مع توزيع آخر لنفس الظاهرة مع توافر ظروف أخرى، بمعنى أن التوزيعين ليس بينهما علاقة إلا أنهم يعبران عن ظاهرة واحدة.

تمـــــرين :

الآتي بعد بيانات لعينة من 10 عمال، حساب إنتاجية العامل / الساعة في ظروف تنظيمية معينة، ثم بعد إدخال التحسينات على تنظيم العمال (كما في الجدول التالي)، حيث يعرض الإنتاجية في الوضع التنظيمي القديم (S_1) وفي الوضع التنظيمي الجديد (S_2).

رقم العامل	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x_1	11	12	9	8	11	13	10	12	8	10
x_2	13	10	12	11	14	12	12	13	10	13

المطلوب : قياس واختبار تأثير الوضع التنظيمي الجديد على إنتاجية العامل/ الساعة وذلك باستخدام تحليل التباين.

الحـــــل :

$$\overline{x_1} = \frac{\sum \alpha_1}{n_1} = \frac{104}{10} = 10.4$$

$$\overline{x_2} = \frac{\sum \alpha_2}{n_2} = \frac{120}{10} = 12$$

$$\sum x = \frac{\sum x}{n} = \frac{224}{20} = 11.2 \ = \frac{\overline{x_1} + \overline{x_2}}{2} = \frac{10.4 + 12}{2} = 11.2$$

$$D = \sum\left(x - \overline{x}\right)^2 = 55.2$$

$$D_1 = \sum\left(\overline{x_1} - \overline{x}\right)^2 x n_i = 12.8$$

$$D = D - D_1 = 55.2 - 12.8 = 42.4$$

جدول تحليل التباين

نوع التشتت	مج مربع الإنحرافات	درجات الحرية	متوسط التشتت	F
بين المجموعات	12.8	2 – 1 = 1	12.8	5.4
داخل المجموعات	42.4	20 – 2 = 18	2.36	–
العام	55.2	20 – 1 = 19	–	–

F الفعلية = $5.4 = \frac{12.8}{2.35}$

F_α النظرية من جدول توزيع F بدرجات حرية 1، 18، ومستوى معنوية 5 % $\alpha =$ 4.41.

وحيث أن $F_\alpha < F$ هذا يدل على أن إعادة تنظيم العمل في المشروع ساعد بدون شك على رفع مستوى إنتاجية العامل، أى أن هناك علاقة بين التنظيم الجديد والإنتاجية.

تطبيقات عملية

التطبيق الأول :

الآتى بيانات خاصة عن الإستهلاك الشخصى ويرمز له بالرمز (Y_i) والدخل المتاح للإنفاق على السلع والخدمات ويرمز له بالرمز (X_i) وكليهما بالمليون دولار لإحدى الدول، الفترة من $2001 - 2010$، وبفرض أن x_i دالة خطية فى y_i، المطلوب إيجاد الآتى :

1- معاملات الإنحدار المقدرة.

2- تباين معاملات الإنحدار المقدرة.

3- الخطأ المعيارى لمعاملات الإنحدار المقدرة.

4- معامل التحديد البسيط.

5- معامل الإرتباط البسيط.

x_i	y_i	Year
80	70	2001
100	65	2002
120	90	2003
140	95	2004
160	110	2005
180	115	2006
200	120	2007
220	140	2008
240	155	2009
250	150	2010

الحـــــــل :

جدول (1)

البيانات المستخدمة لتقدير المعلمات α، β وتباين كلٍ من $\hat{\alpha}$ ، $\hat{\beta}$ ،

والخطأ المعيارى لكلٍ من $\hat{\alpha}$، β، σ^2، r

yi	xi	x_i^2	x_i	y_i	$x_i\ y_i$	x_i^2	y_i^2	$y_i - y_i$	ei	e_i^2
70	80	6400	(90)	(41)	3690	8100	1681	65.19	4.81	23.1
65	100	10000	(70)	(46)	3220	4900	2116	75.37	1037	107.
90	120	14400	(50)	(21)	1050	2500	441	85.55	4.45	19.8
95	140	19600	(30)	(16)	480	900	256	95.73	(0.73)	0.00
110	160	25600	(10)	(1)	10	100	1	105.91	4.09	16.7
115	180	32400	10	4	40	100	16	116.09	(1.09)	1.19
120	200	40000	30	9	270	900	81	126.27	(6.27)	39.3
140	220	48400	50	29	1450	2500	841	136.45	3.55	12.6
155	240	57600	70	44	3080	4900	1936	146.63	8.37	70.0
150	260	67600	90	39	3510	8100	1521	156.81	(6.81)	46.3
1110	1700	322000	0	0	16800	33000	8890	1110	0	337.

$$\hat{\beta} = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2} = \frac{16800}{33000} = 0.509$$

$$\hat{\alpha} = \bar{y} - \beta\bar{x} = 111 - [(0.509)(170)] = 24.47$$

التباين المقدر لحد الخطأ

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum e_i^2}{Df} = \frac{337.27}{8} = 42.159$$

حيث $D.f$ ترمز إلى درجات الحرية $(n - 1)$

تباين $\hat{\beta}$

$$Var\left(\hat{B}\right) = \frac{\hat{\alpha}^2}{\sum x^2} = \frac{42.159}{33000} = 0.001$$

الإنحراف المعيارى ($\hat{B}_1$

$$SE\left(\hat{B}\right) = \sqrt{Var\left(\hat{B}\right)} = \sqrt{0.001} = 0.032$$

$$Var\left(\hat{\alpha}\right) = \frac{\sigma^2 \sum x_i^2}{m\sum x_i^2} = \frac{[(42.159)(3220000)]}{[(10)(330000)]} = 41.137$$

$$SE\left(\hat{\alpha}\right)\sqrt{\text{var}\left(\hat{\alpha}\right)} = \sqrt{41.137} = 6.414$$

معامل التحديد

$$r^2 = \hat{\beta}^2\left(\frac{\sum x_i^2}{\sum y_i^2}\right) = (0.509)^2\left(\frac{33000}{8890}\right) = 0.902$$

$$r^2 = \hat{\beta}\left(\frac{sx^2}{sy^2}\right) \qquad \text{where}$$

$$S_x\sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{33000}{9}} = 60.553$$

$$Sx = \sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{33000}{9}} = 60.553$$

$$Sy = \sqrt{\frac{\sum y_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{8890}{9}} = 31.429$$

المعنى الإقتصادي :

r^2 = 0.96 تعنى أن 96 ٪ من التغير فى y يرجع إلى التغير فى x أما الباقي وهو 4 ٪ يرجع إلى التغير فى متغيرات أخرى.

$$r = \frac{\text{cov}(x-y)}{S_x S_y}$$

$$Cov\,(x\,,y\,) = \frac{\sum x_i y_i}{n-1} = \frac{16800}{9} = 1866.6$$

$$r = \frac{1866.6}{[(60.553)(31.429)]} = 0.981$$

المعنى الإقتصادي :

r = 98 ٪ تعنى أن هناك علاقة ارتباط خطية قوية موجبة بين x، y.

التطبيق الثانى

بفرض أن نموذج للإنحدار غير الخطى فى صورته البسيطة قدر على النحو التالى :

$$y_i = \alpha \bar{e}^{-\beta x i} \quad , \qquad i = 1, 2, \ldots.., N$$

حيث :

y = الناتج القومى الإجمالى.

x = الزمن.

$\beta ، \alpha$ = معاملات الإنحدار.

$\bar{e}$ = أساس اللوغاريتم الطبيعى = 2.71828.

وكانت البيانات المتوفرة كالتالى :

الناتج القومي الإجمالي (y_i) بالمليون $ والزمن (x_i)

y_i	x_i
12.18	1
20.09	2
33.12	3
54.60	4
90.02	5
148.41	6
244.69	7
403.43	8
665.14	9
1096.63	10
1808.04	11
2980.96	12
4914.77	13
8103.08	14
13359.70	15
22026.50	16
36315.50	17
59874.10	18
98715.80	19
162755.00	20

المطلوب :

1. تقدير معاملات الإنحدار.
2. إيجاد معدل النمو السنوى المركب للناتج القومي الإجمالي.

الحل

1- تقدير معاملات الإنحدار

لتقدير المعادلة الأساسية $y_i = \alpha e^{-\beta xi}$ بطريقة المربعات الصغرى العادية يلزم تحويل المعادلة إلى معادلة خطية على النحو التالي :

$$In\ y_i = In\ \alpha + \beta x_i$$

وبوضع

$$In\ y_i = y_i$$

$$In\ \alpha = \alpha *$$

تصبح المعادلة

$$y_i^* = \alpha^* + \beta x_i$$

حيث :

In : اللوغاريتم الطبيعي.

البيانات المستخدمة فى تقدير معاملات الإنحدار

y_i	x_i
2.5	1
3.0	2
3.5	3
4.0	4
4.5	5
5.0	6
5.5	7
6.0	8
6.5	9
7.0	10
7.5	11
8.0	12
8.5	13
9.0	14
9.5	15
10.0	16
10.5	17
11.0	18
11.5	19
12	20

وباستخدام طريقة المربعات الصغرى العادية فإن المعادلة السابقة بعد تقديرها الصح، كما يلى :

$$\hat{y}_i^* = 2.0 + 0.5\alpha_i$$
$$\hat{y}_i^* = 2.0 + 0.5(1)$$
$$\hat{y}_i^* = 2.5$$

∵ العدد المقابل للوغاريتم 2.5 = 12.18

$$\therefore \ \hat{y}_i = 12.18$$

وهكذا يمكن الحصول على باقى القيم المقدرة للناتج القومى الإجمالى.

2- إيجاد معدل النمو السنوى المركب للناتج القومى الإجمالى :

$$g = \left(\bar{e}^{B} - 1\right) 100$$

حيث :

g = معدل النمو السنوى المركب للناتج القومى الإجمالى.

$\bar{e}^{B}$ = العدد المقابل للوغاريتم β.

$$g = \left[(2.71828)^{5} - 1\right] 100$$
$$= (1.65 - 1)\ 100 = 65\ \%$$

المعنى الإقتصادى :

حيث أن g = 65 ٪ فإن الناتج القومى يزيد كل سنة بمعدل 65 ٪.

الفصل السابع
نظرية التكاليف

الفصل السابع

نظرية التكاليف

تعد التكاليف من أهم الموضوعات التى تهم متخذ القرار فى المؤسسة، وهناك عدة أنواع من التكاليف سنعرض إليها بإيجاز منها :

- التكاليف المحاسبية والتكاليف الاقتصادية.
- التكاليف الخاصة والتكاليف الاجتماعية.
- التكاليف فى الفترة القصيرة والتكاليف فى الفترة الطويلة.

كما سنناقش بشئ من التفصيل كل من التكاليف الكلية والمتوسطة والحدية، وهى من الموضوعات الهامة التى يجب على متخذ القرار الإلمام بها. وذلك على النحو التالى :

1- التكاليف المحاسبية والتكاليف الاقتصادية

التكاليف المحاسبية هى ما تدفعه المؤسسة وفقاً للعقود المبرمة بين المؤسسة وجهات التوريد المختلفة أو المؤسسات المالية مثل تكاليف العمل، شراء الآلات والمعدات، التأمين، الضرائب، ويضاف إليها أقساط الإهلاك.

التكاليف الاقتصادية، عند حساب أو تقدير التكاليف الاقتصادية لا بد لنا من الأخذ فى الاعتبار ما يسمى بتكلفة الفرصة البديلة والتى تقاس بقيمة أعلى عائد يمكن الحصول عليه من بديل آخر. فتكلفة الفرصة البديلة لعنصر رأس المال هى الفائدة الضاعفة التى كان من الممكن الحصول عليها إذا وضعنا رأس المال هذا كوديعة فى البنك. وأيضاً فإن تكلفة الفرصة البديلة لرأس المال المستثمر فى السندات هو أعلى إيراد يمكن الحصول عليه من الاستثمار فى أوراق مالية أخرى.

وحتى يمكننا التفرقة بين التكاليف المحاسبية والتكاليف الاقتصادية، سنعرض مثالاً من واقع حياتنا اليومية، بفرض أستاذ للاقتصاد بإحدى الجامعات يحصل على دخل قدره 20 ألف جنيه سنوياً، وكانت هناك فرصة لهذا الأستاذ الجامعى أن يعمل فى بيت خبرة مقابل 30 ألف جنيه سنوياً، فهنا نقول أن أستاذ الجامعة حقق دخلاً قدره 20 ألف جنيه من وجهة نظر الاصطلاح المحاسبى، بينما نجد أنه قد خسر 10 آلاف جنيه لعدم عمله فى بيت الخبرة، وذلك من وجهة نظر الاصطلاح الاقتصادى، ونحسب الخسارة من وجهة النظر الاقتصادية بصفة عامة على النحو التالى :

بفرض أن :

الإيرادات الكلية	250 ألف جنيه
(-) التكاليف المحاسبية	100 ألف جنيه
الربح المحاسبى	150 ألف جنيه
(1) تكلفة الفرصة البديلة	100 ألف جنيه
الربح الاقتصادى	50 ألف جنيه

ومن المتوقع أن يكون هناك ربحاً اقتصادياً إذا كانت الأرباح المحققة > الإيرادات من البديل المختار. وإذا كانت الأرباح الاقتصادية مساوية للصفر فليس من الضرورى أن لا يستمر هذا المشروع فى الإنتاج، لأن هذا الوضع يعبر عن تحقيق عائد على موارد المشروع المستثمرة فى هذا النشاط يعادل نفس العائد الذى كان يمكن تحقيقه من ثانى أفضل بديل.

وكما هو معروف عند تقدير الربح الاقتصادى، لا بد من استبعاد كل من التكاليف التعاقدية والضمنية وعناصر الأرباح الاحتكارية التى تكون فى حالة سوق الاحتكار حيث يحتكر المنتج شراء عامل الإنتاج أو فى بيع المنتج أو بالاثنين معاً. وهنا يفضل أن نفرق بين الربح الاحتكارى فى حالة الشراء، والربح الاحتكارى فى حالة البيع، حيث الربح الاحتكارى فى حالة الشراء هو الفرق بين ثمن الشراء الذى يحصل عليه صاحب عامل الإنتاج وبين ما كان سيحصل عليه فى حالة سيادة المنافسة الكاملة فى سوق عوامل الإنتاج.

أما الربح الاحتكارى فى حالة البيع فهو الفرق بين ما يحصل عليه محتكر البيع من إيرادات وبين ما كان سيحصل عليه لو كانت سوق عوامل الإنتاج هى سوق منافسة كاملة.

ومما هو جدير بالذكر أن هناك عدة نظريات توضح أسباب حصول المؤسسة على الأرباح، وتدرس تحت عنوان نظرية الربح، وفى مجال دراستنا سنقول أن سبب حصول المؤسسة على الربح الاقتصادى هو مقابل ما تحملته من مخاطر يصعب تقديرها أو التنبؤ بها، وبالتالى يمكننا القول أن مصدر الربح الاقتصادى هو عامل عدم التأكد الذى يظهر بوضوح فى حالة الاقتصاد المتحرك، والذى يتسم بإمكانية حدوث تغيرات يصعب تقديرها سواء فى مجال الطلب على السلع أو فى مجال تكاليف إنتاج السلعة، فإذا أدت هذه التغيرات غير المتوقعة إلى رفع أسعار السلع عن مستوى الأسعار المقدر تحقيقها أدى ذلك إلى وجود ربح اقتصادى. وهكذا يمكننا تعريف الربح الاقتصادى بأنه " الفرق بين ما هو متوقع من الإيرادات وبين ما تحقق فعلاً من هذه الإيرادات ". ويفهم مما سبق أن انحراف الإيرادات المحققة عن ما كان متوقعاً، لا بد وان يعزى إلى وجود عوامل غير قابلة للتنبؤ بها، وبالتالى يعزى ذلك إلى عامل عدم التأكد.

وفيما يتعلق بالربح الاقتصادى فى الفكر الحديث، فقد اعتبر أنه عائداً متبقياً وليس عائداً وظيفياً حيث تنفصل الإدارة عن الملكية فى المؤسسات الكبيرة كما يعتبر هذا الربح الاقتصادى مكافأة للمنظم الذى يتحمل المغامرة والمخاطرة فيما يتخذه من قرارات تؤثر على المؤسسة ككل، علماً بأن هذه المخاطر التجارية غير قابلة للتأمين عليها.

ومن البديهي خلال دراستنا لهذا المؤلف أننا سننظر للتكاليف والأرباح نظرة اقتصادية لا محاسبية، وبالتالي نقصد التكاليف الاقتصادية والأرباح الاقتصادية في دراستنا وتحليلاتنا.

2- التكاليف الخاصة والتكاليف الاجتماعية

يمكننا التفرقة بين كلٍ من التكاليف الخاصة والتكاليف الاجتماعية على النحو التالي :

- **التكلفة الخاصة :**

هي تلك التكلفة التي تتحملها المؤسسة مقابل حصولها على احتياجاتها الإنتاجية.

- **التكلفة الاجتماعية :**

تتكون هذه التكلفة من التكلفة الخاصة التي تتحملها المؤسسة، بالإضافة إلى الفرق بين ثمن السوق والتكلفة الحقيقية (الكاملة) التي يتحملها الاقتصاد القومي نتيجة استهلاك سلعة معينة. ويستخدم اصطلاح التكلفة الاجتماعية في بيان تكلفة استخدام سلعة معينة في الاقتصاد بصفة عامة. والفرق بين التكلفة الخاصة والتكلفة الاجتماعية أو بين المنفعة الخاصة والمنفعة العامة، يعرف باسم الوفورات الخارجية سواء كانت إيجابية أو سلبية.

ولما كانت عملية قياس التكلفة الاجتماعية ليست من العمليات البسيطة، فهي عملية صعبة ومعقدة، لذا سيصعب قياسها بصورة دقيقة، لذا سوف نركز دراستنا في الجزء التالي من هذا الفصل على التكلفة الخاصة لأنها هي الأساس الأول في اتخاذ القرارات في المؤسسة.

3- التكاليف فى الفترة القصيرة والتكاليف فى الفترة الطويلة

دوال التكاليف فى الفترة القصيرة

تعرف الفترة القصيرة بأنها تلك الفترة التى لا تتغير فيها أى من الطاقة الإنتاجية للمشروع وتكاليفه الثابتة. ويقصد بالتكاليف الثابتة تلك التكاليف التى لا تتغير بتغير الطاقة الإنتاجية للمشروع وسنرمز لإجمالى التكاليف الثابتة بالرمز TFC تمييزاً لها عن تلك التكاليف المتغيرة بالرمز TVC، وبالتالى فإن مجموع كل من إجمالى التكاليف الثابتة والمتغيرة يطلق عليه تعبير إجمالى التكاليف وسنرمز له بالرمز TC. أى أن :

$$TC = TFC + TVC \qquad \rightarrow (7\text{-}1)$$

وتشير دالة التكاليف إلى الحد الأدنى لتكاليف الإنتاج التى تحقق أقصى مستوى ناتج بافتراض أن المشروع يستخدم الحجم الأمثل من المدخلات لكل مستوى من مستويات الإنتاج. ومما سبق يمكن استنتاج عدة أنواع من التكاليف المتوسطة والحدية بالإضافة إلى ما سبق كما يلى :

1- متوسط التكاليف الثابتة $\qquad AFC = TFC / Q \qquad (7-2)$

2- متوسط التكاليف المتغيرة $\qquad AVC = TVC / Q \qquad (7-3)$

3- متوسط التكاليف الكلية $\qquad ATC = TC / Q \qquad (7-4)$

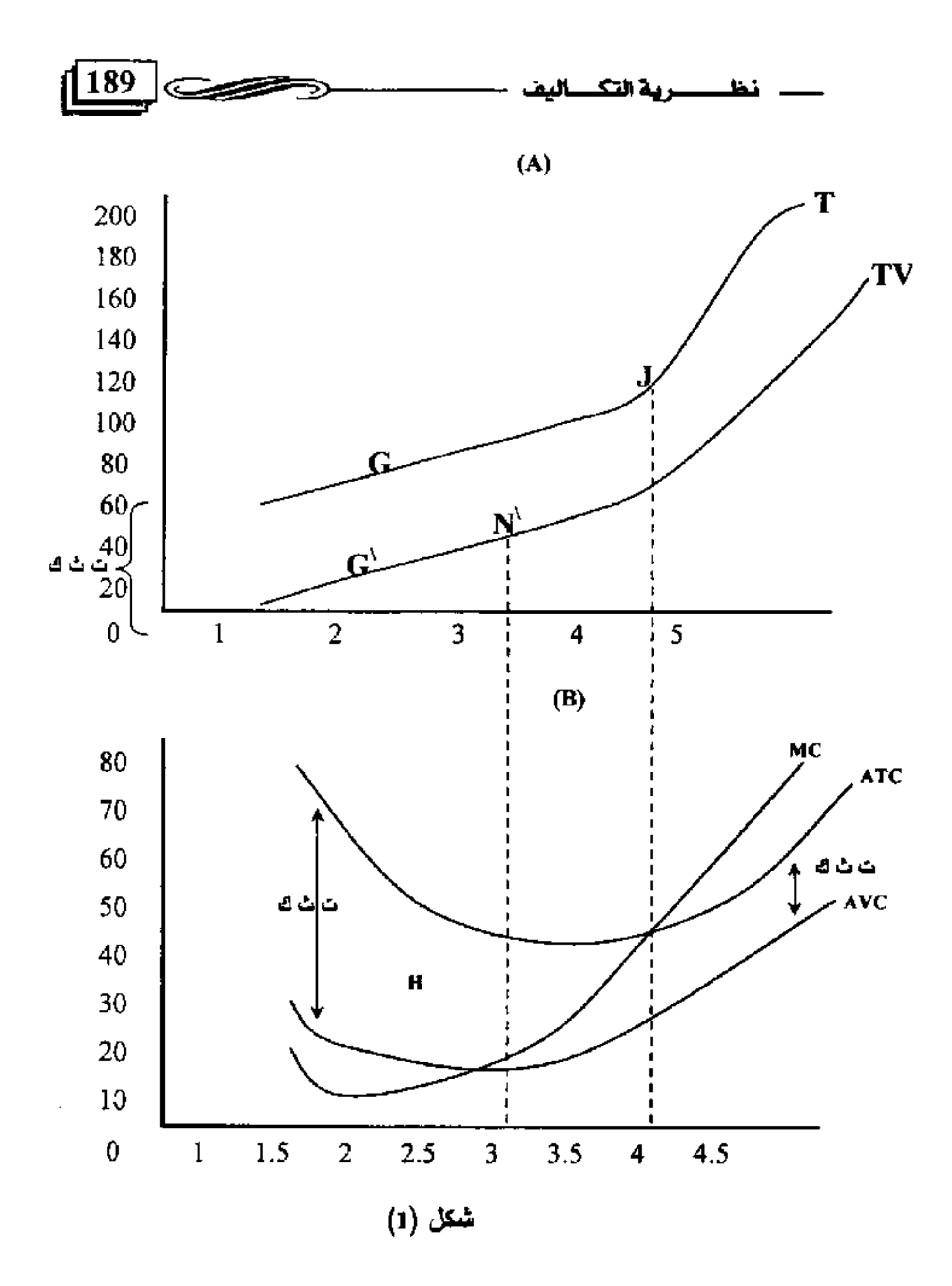
4- التكاليف الحدية $\qquad MC = \Delta TC / \Delta Q \qquad (7-5)$

منحنيات التكاليف الكلية والمتوسطة والحدية فى الأجل القصير

يبين الجدول (1) التالى تكاليف مشروع افتراضى فى الفترة القصيرة، بينما الشكل البيانى يبين منحنيات التكلفة فى الفترة القصيرة.

الوحدات المنتجة	إجمالي تكاليف ثابتة (1)	إجمالي تكاليف متغيرة (2)	التكاليف الكلية (3)	م. التكلفة الثابتة (4)	م. التكلفة المتغيرة (5)	متوسط التكلفة الكلية (6)	التكلفة الحدية (7)
0	60	0	60	-	-	-	-
1	60	20	80	60	20	80	20
2	60	30	90	30	15	45	10
3	60	45	105	20	15	35	15
4	60	80	140	15	20	35	35
5	60	135	195	12	27	39	55

من الجدول السابق نجد أن العمود (1) يبين أن التكلفة الثابتة لا تتغير بتغير حجم الإنتاج. بينما نجد أن متوسط التكلفة الثابتة تتناقص بتزايد عدد الوحدات المنتجة. أما التكلفة المتغيرة الإجمالية نجد أنها تتغير بتغير حجم الإنتاج العمود (3). فعند مستوى إنتاج صفر نجد أن إجمالي التكاليف المتغيرة = صفر. ثم تتزايد بتزايد عدد الوحدات المنتجة حتى تصل إلى النقطة G في الشكل البياني (1) الجزء (A). فالمشروع يبدأ بحجم صغير من عناصر الإنتاج المتغيرة بالإضافة إلى التكاليف الثابتة (مع عدم سيادة قانون تناقص الغلة).


(A)
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0
ت ث ك
T
TV
J
G
N\
G\
1
2
3
4
5
(B)
80
70
60
50
40
30
20
10
0
MC
ATC
ت ث ك
AVC
ت ث ك
H
1
1.5
2
2.5
3
3.5
4
4.5

شكل (1)

الشكل (A) يبين أن TVC = صفر عند مستوى إنتاج = صفر ثم يرتفع بزيادة حجم الإنتاج. وعند النقطة G يبدأ قانون تناقص الغلة فى السريان. منحنى TC يأخذ نفس شكل منحنى TVC ويكون أعلى منحنى TVC بمقدار 60 $ (قيمة TFC).

الشكل (B) يبين شكل المنحنيات MC , ATC , AVC والتى تأخذ شكل حرف U ونلاحظ أن $AFC = ATC - AVC$، ونجد أنها تتناقص بتزايد حجم الإنتاج. المنحنى MC يصل أولاً لحده الأدنى قبل كلٍ من ATC , AVC وبالتالى سيقطع هذه المنحنيات أثناء صعوده (MC) أدنى نقطة لكل منحنى.

- عند النقطة G (مستوى إنتاج 1.5 وحدة) فى الشكل A، يبدأ قانون تناقص الغلة فى العمل، حيث يواجه المنحنى TVC الارتفاع بمعدل متزايد.
- حيث أن التكاليف الكلية (TC) = إجمالى التكاليف الثابتة (TFC) + إجمالى التكاليف المتغيرة (TVC). نجد أن منحنى TC يأخذ نفس شكل المنحنى TVC.
- العمود (4) يبين متوسط التكاليف الثابتة (AFC)، ويتم الحصول عليها بقسمة TFC - حجم الإنتاج.
- العمود (5) يبين قيم متوسط التكاليف المتغيرة (AVC) والتى يتم الحصول عليها بقسمة - حجم الإنتاج.
- متوسط التكاليف الثابتة (ATC) يتم الحصول عليها بقسمة TC - حجم الإنتاج، ومن ناحية أخرى فإن $ATC = AFC + AVC$.
- التكاليف الحدية MC العمود (7) يتم الحصول عليها بمعرفة التغير إما فى متوسط التكاليف المتغيرة أو التغير فى إجمالى التكاليف نتيجة تغير الإنتاج بوحدة واحدة.
- المنحنيات ATC, AVC (كما فى الجزء B من الشكل (1)) يبدءان مرتفعان ثم يأخذا فى الانخفاض حتى الوصول إلى أدنى مستوى ممكن لهما ثم يأخذا فى الارتفاع مرة أخرى.

- المسافة الرأسية بين المنحنيات ATC , AVC تمثل AFC (غير ظاهر بالرسم البيانى).
- منحنى AFC ينحدر باستمرار بزيادة حجم الإنتاج. ويتساوى منحنى AVC مع ميل الخط الواصل من نقطة الأصل إلى منحنى التكلفة الكلية، بينما نجد أن منحنى MC هو ميل كل من منحنى TC ومنحنى TVC.
- منحنى MC يصل إلى أدنى مستوى له قبل منحنى AVC ويقطعه أثناء صعوده فى أدنى نقطة من AVC، ومنحنى ATC.
- أما عن سبب اتخاذ منحنى TVC شكل حرف U فيرجع إلى الآتى :

باعتبار أن العمل هو العنصر المتغير الوحيد، فإن متوسط التكلفة المتغيرة عند أى مستوى من مستويات الإنتاج (Q) يساوى معدل الأجر (W) والذى يفترض ثباته مضروباً فى عدد العمال (L) بصورة رياضية فتكون كما يلى :

$$AVC = \frac{TVC}{Q} = \frac{WL}{Q} = \frac{W}{Q/L} = \frac{W}{APL} \rightarrow (7 - 6)$$

وحيث أن متوسط إنتاج العمالة المستخدمة (APL or Q/L) عادة ما يرتفع أولاً حتى تصل أقصى حد ممكن وبعدها يأخذ فى الانخفاض. لذا نجد أن منحنى AVC يبدأ مرتفعاً ثم ينخفض حتى يصل إلى أدنى حد ممكن، ثم يأخذ فى الارتفاع مرة أخرى محدداً هذا الشكل المعروف (U). وأيضاً يأخذ منحنى ATC نفس الشكل (U) وحيث يستمر المنحنى ATC فى الانخفاض، بينما يبدأ منحنى AVC فى الارتفاع مع الانخفاض فى متوسط التكاليف الثابتة بمعدل يزيد عن معدل الزيادة فى منحنى AVC. وكذلك فإن منحنى MC يأخذ نفس الشكل (U) وبصيغة رياضية تكون كما يلى :

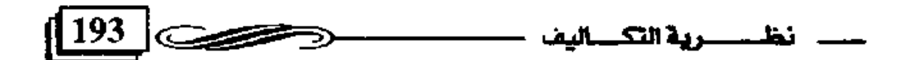
$$MC = \frac{\Delta TVC}{\Delta Q} = \frac{\Delta (WL)}{\Delta Q} = \frac{W(\Delta L)}{\Delta Q/\Delta L} = \frac{W}{MPL} \rightarrow (7\text{-}7)$$

وحيث أن الإنتاجية الحدية لعنصر العمل (MPL or $\Delta Q/\Delta L$) يرتفع أولاً حتى يصل إلى حده الأقصى ثم يبدأ في الانخفاض، يلي ذلك أن منحنى MC يبدأ في الانخفاض حتى يصل إلى أدنى نقطة له ثم يبدأ في الارتفاع مرة أخرى. لهذا فإن الجزء الصاعد من منحنى MC يعكس سيادة قانون تناقص الغلة.

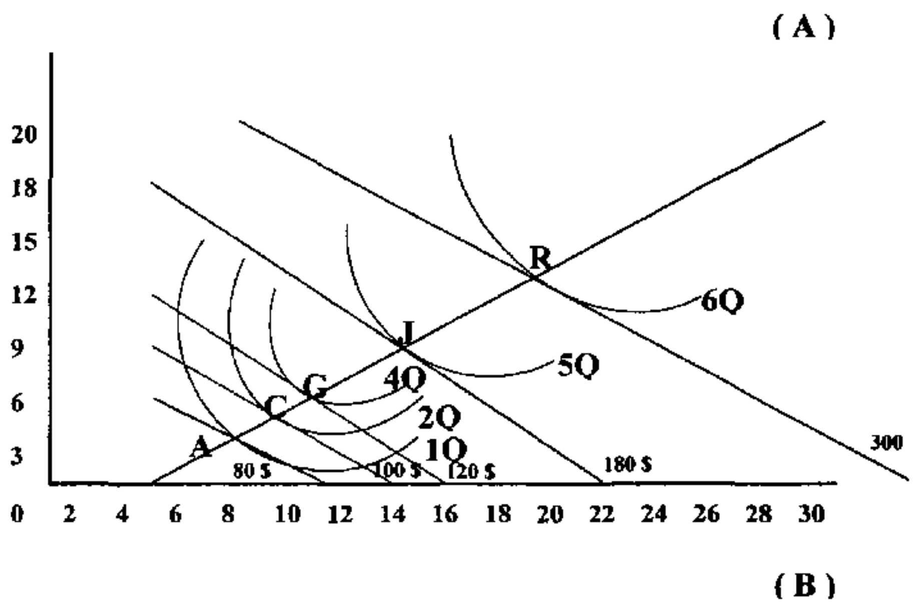
منحنيات التكاليف في الأجل الطويل

يعرف الأجل الطويل بأنه تلك الفترة الزمنية التي يمكن خلالها تغيير كل المتغيرات في المشروع. لذا فإن كل التكاليف تتغير في الأجل الطويل. ويتوقف طول الفترة الزمنية على تلك الفترة الزمنية التي يحتاجها المشروع ليغير كل مدخلاته.

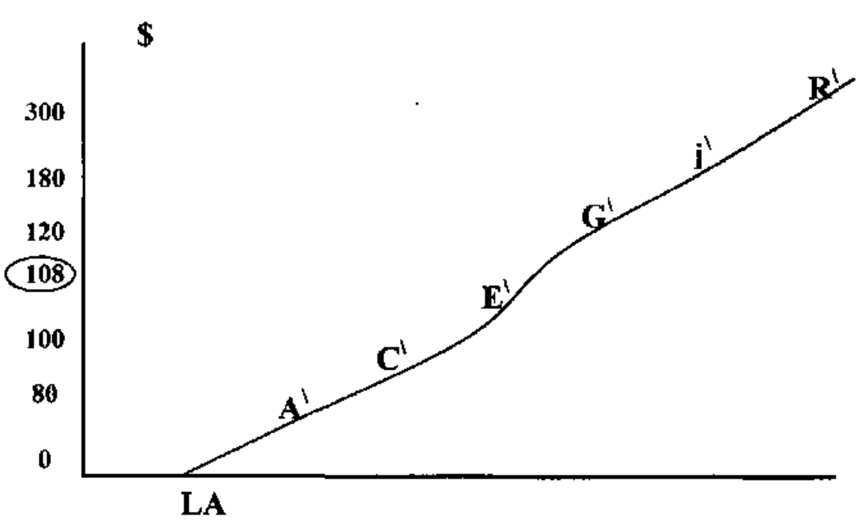
ويمكن اشتقاق منحنى التكاليف طويلة الأجل LTC من اتجاه توسع المشروع ومعرفة الحد من التكاليف عند المستويات المختلفة من الإنتاج. ويمكن اشتقاق منحنيات التكاليف المتغيرة والحدية من منحنى التكاليف الكلية في الأجل الطويل وهذا ما يوضحه الشكل التالي :

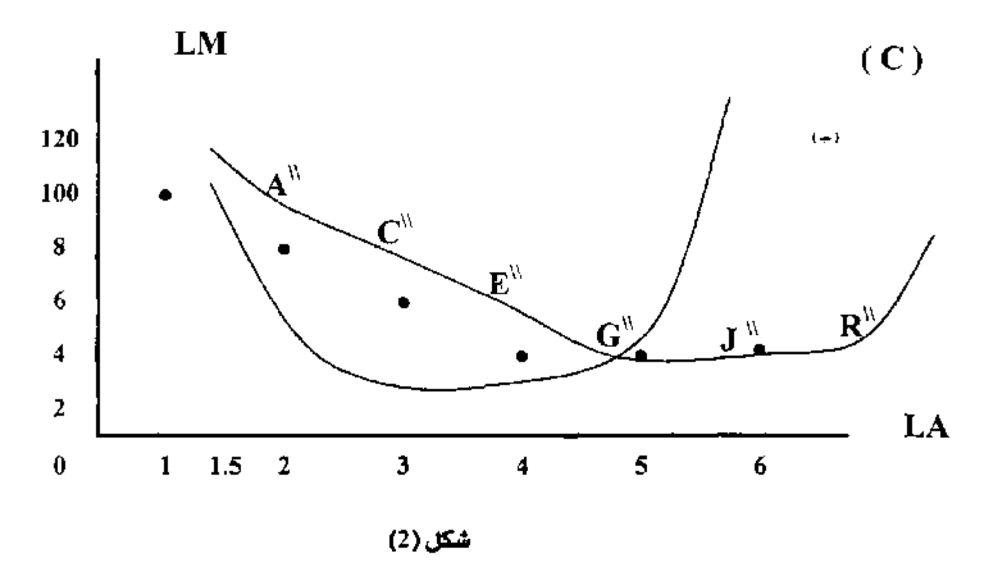


(A)


20
18
15
12
9
6
3
0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30
R
6Q
J
5Q
G
4Q
C
2Q
A
1Q
80 $
100 $
120 $
180 $
300

(B)


$
300
180
120
108
100
80
0
R\
i\
G\
E\
C\
A\
LA



شكل (2)

ففى الشكل (A) نحدد اتجاه توسع المشروع الذى يبين مستويات الإنتاج المثلى للمشروع، فعند النقطة A، لكى ينتج المشروع وحدة واحدة $(1Q)$ يلزم استخدام 4 وحدات عمل، 4 وحدات رأس مال. فإذا كان متوسط أجر العامل (k)-10 $. وتكلفة عنصر رأس المال $(r) = 10$ \$ للوحدة الواحدة، فإن الحدى الأدنى لإجمالى تكاليف إنتاج وحدة واحدة هو :

$$(4 R) (10) + (4 k) (10) = \$ 80$$

- عند النقطة A' فى الجزء (B) يبين المحور الرأسى التكلفة الكلية LTC، بينما يبين المحور الأفقى الناتج (Q).

- بنقل النقطة C من الجزء (A) على اتجاه التوسع إلى الجزء (B) نحصل على النقطة C' على منحنى LTC وذلك مقابل إنتاج وحدتين من الناتج (100 \$).

- النقاط الأخرى على منحنى LTC يتم الحصول عليها بنفس الطريقة السابقة. ونلاحظ أن منحنى LTC يبدأ من نقطة الأصل بسبب عدم وجود تكاليف ثابتة فى الأجل الطويل.

- من المنحنى LTC يمكن اشتقاق منحنى متوسط التكاليف LAC حيث أن :

$$LAC = \frac{LTC}{Q} \rightarrow (7-8)$$

- على سبيل المثال فإن المنحنى ALC = لمستوى إنتاج $(1Q)$ يمكن الحصول عليه بقسمة LTC والذى = 80 $ (النقطة A^{1} على المنحنى LTC فى الجزء B) . عدد الوحدات = 1 . وهذا ما يعبر عن ميل الخط الواصل من نقطة الأصل إلى النقطة A على المنحنى LTC فى الجزء C. ويمكن الحصول على باقى النقاط على المنحنى LTC الذى يتناقص باستمرار حتى الوصول إلى النقطة G^{1} فى الجزء B، ثم يبدأ فى التزايد بعد ذلك. لذا فإن المنحنى LAC فى الجزء C يأخذ فى التناقص حتى وصوله إلى النقطة G (حجم إنتاج 4 وحدات)، ثم يأخذ فى التزايد بعد ذلك.

- من المنحنى LTC يمكن اشتقاق منحنى التكاليف الحدية MC فى الأجل الطويل LMC، والذى يقيس التغير فى التكاليف الكلية نتيجة لزيادة الإنتاج بوحدة واحدة. ويتم تحديد ميل المنحنى LTC بالصيغة التالية :

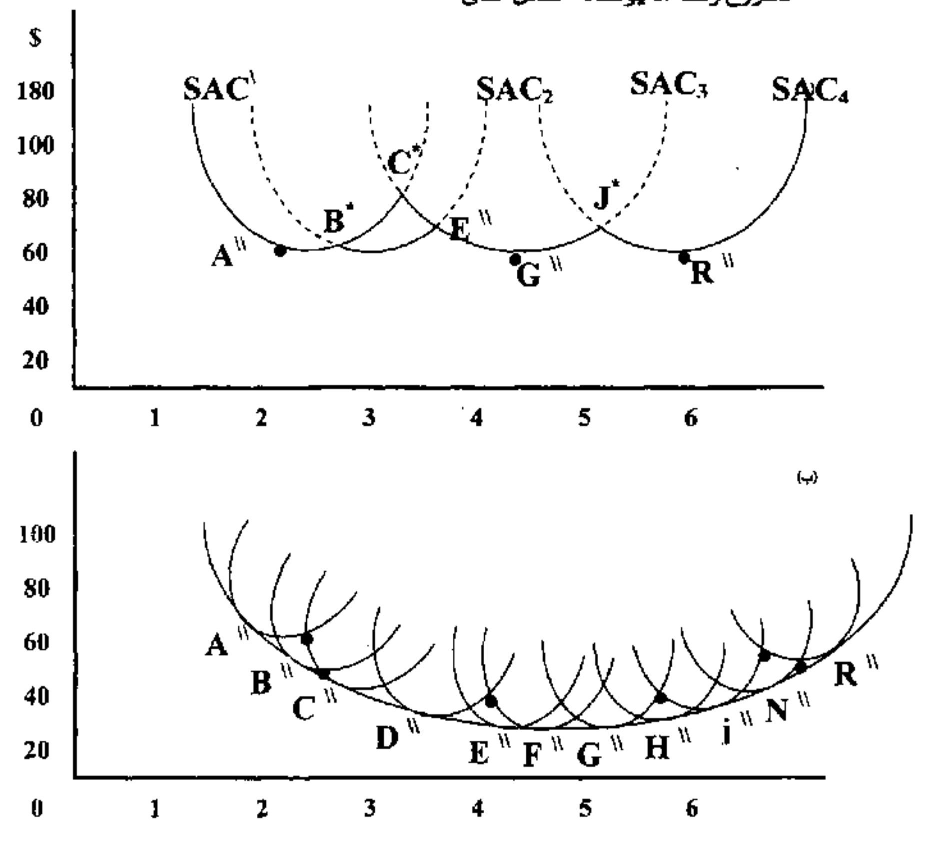
$$LMC = \frac{\Delta LTC}{\Delta Q} \rightarrow (7-9)$$

- حيث نلاحظ أن زيادة الإنتاج من صفر إلى وحدة واحدة $(1Q)$ يؤدى إلى زيادة LTC من صفر إلى $\$80$. فهذا فإن المنحنى $LMC - \$80$. وهذا ما يوضحه الجزء C فى الشكل (2) عند مستوى ناتج 0.5 وحدة (منتصف المسافة بين الوحدتين). وبزيادة الإنتاج من وحدة واحدة إلى وحدتين يؤدى إلى زيادة LTC من $\$80$ إلى $\$100$ أى بزيادة $\$20$.

-ويلاحظ أن العلاقة بين LTC , LMC هى نفسها العلاقة بين ATC , MC فى الأجل القصير. ولهذا نجد أن المنحنى LMC يصل إلى أدنى نقطة له عند مستوى أقل من الناتج الذى يصله المنحنى LAC، ولهذا فإن المنحنى LMC يقطع المنحنى LAC أثناء صعوده فى أدنى نقطة له.

منحنيات التكاليف المتوسطة والحدية فى الأجل الطويل

يوضح المنحنى LAC أقل مستوى من التكاليف مقابل كل مستوى إنتاجى يختاره المشروع وهذا ما يوضحه الشكل التالى :



شكل (3) يوضح العلاقة بين الأجلين القصير والطويل

ففى الشكل (A) يوضح أن المشروع يمكنه الاختيار بين 4 مستويات من خطوط الإنتاج تمثلها المنتجات SAC_4 , SAC_3 , SAC_2 , SAC_1. أما الشكل (B) فقد بنى على افتراض أن المشروع يمكنه اختيار عدد من خطوط الإنتاج.

- الشكل (A) يبين أن الحد الأدنى للتكاليف المتوسطة لإنتاج وحدة واحدة $(1Q)$ عند مستوى إنتاج SAC_1 والذى تمثله النقطة $A = 80$ $ كما يمكنه إنتاج 1.5 وحدة، ومستوى إنتاج SAC_2 والذى تمثله النقطة $B = 70$ $ (أدنى نقطة على المنحنى). وأيضاً يمكنه اختيار حجم إنتاج 2 وحدة على منحنى إنتاج SAC_3 عند النقطة C والتى يقابلها مستوى تكلفة 50 $ أو لإنتاج C على مستوى الإنتاج السابق SAC ولكن مقابل تكلفة أعلى. ويفهم مما سبق أن لمشروع مرونة أكبر للاختياريين البدائل فى الأجل القصير.

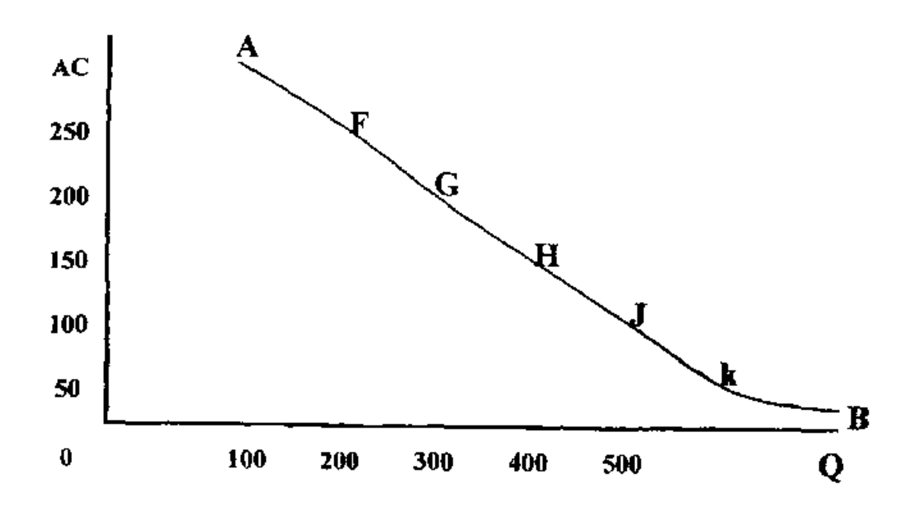
- بنقل النقاط السابقة إلى الشكل (B) والتى تمثله النقاط R , G , $\bar{\bar{G}}^*$, $\bar{\bar{C}}$, B^* , $\bar{A}$, وتوصيل هذه النقاط بمنحنى واحد، نحصل على مماس واحد لكل هذه النقاط، وهو يعد بمثابة المحيط الذى يضم منحنيات التكاليف المتوسطة فى الأجل القصير، ومن ثم يعتبر منحنى التكاليف المتوسطة فى الأجل الطويل LAC.

- النقطة $\bar{\bar{G}}$ تمثل أدنى نقطة على منحنى LAC، وعندها يتحقق أدنى مستوى تكاليف ممكنة، والإنتاج المقابل لهما هو الحجم الأمثل للإنتاج.

- على يسار النقطة G، فإن المشروع يعمل على الجزء الهابط من المنحنى SAC_2، بينما على يمينها فإن المشروع يعمل على الجزء الصاعد من المنحنى SAC_4.

منحنيات المعرفة

بتزايد الإنتاج وتنوعه خلال فترات زمنية سابقة تزداد خبرة المشروع الإنتاجية، الأمر الذى يؤدى إلى خفض التكاليف المتوسطة للإنتاج، ويمكن توضيح ذلك باستخدام ما يسمى بمنحنيات المعرفة التى تبين انخفاض متوسط تكاليف الإنتاج مع زيادة الإنتاج الكلى، كما فى الشكل البيانى (4) التالى :



شكل (4) يبين منحنيات المعرفة

- المنحنى AB يوضح أن التكاليف المتوسطة انخفضت من 250 $ المقابلة لحجم إنتاج 100 وحدة إلى 200 $، 150 $، 100 $ بزيادة حجم الإنتاج إلى 200، 300، 400،... إلخ. ونلاحظ أن هذا المنحنى يتناقص بمعدل متناقص، الأمر الذى يؤدى إلى تحدبه تجاه نقطة الأصل. ويمكن التعبير عن ميل هذا المنحنى رياضياً كما يلى :

$$C = a\,Q\,b \qquad \rightarrow (7-10)$$

C تشير إلى التكاليف المتوسطة من المدخلات التى تنتج الوحدة الواحدة Q^{th}.

a تشير إلى التكاليف المتوسطة لإنتاج الوحدة الأولى من الإنتاج (مخرجات).

b تـشير إلى ميـل منحنـي المعرفـة وتكـون سـالبة دائمـا لأن متوسـط التكـاليف للمدخلات تنخفض بزيادة الإنتاج المتراكم.

كلما كبرت القيمة المطلقة للمعامل b كلما كان معـدل تنـاقص التكاليف المتوسطة للمدخلات أسرع.

- بأخذ اللوغاريتم لطرفي المعادلة (4-10) نحصل على الصيغة التالية :

$$Log\ C = Log\ a + b\ Log\ a \qquad \rightarrow (7-11)$$

إن المعادلـة الخاصـة بمنحنـي المعرفـة يمكـن إيجادهـا بواسـطة تحليـل الانحـدار باستخدام البيانات المتاحة كما في المثال التالي :

$$Log\ c = 3 - 0.3\ Log\ c$$

$$Log\ c = 2.4$$

وحيث أن المقابل للوغاريتم $2.4 = 251.19$، فإن متوسط تكاليف المدخلات (C)لإنتاج الوحدة رقم 100 (في المثال السابق) = 251.19 \$. أما متوسط تكاليف المدخلات (C) لإنتاج الوحدة رقم 200 يتم حسابها كما يلي :

$$Log\ c = 3 - 0.3\ Log\ 200 = 2.309691$$

بإيجاد مقابل اللوغاريتم

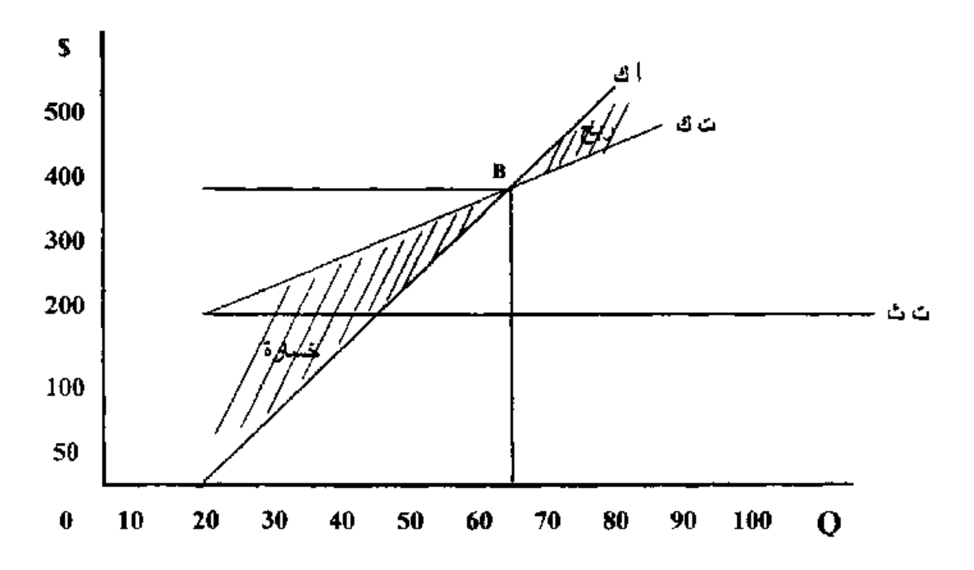
$$C = 204.03$$

تحليل التكلفة / العائد والفعالية المالية :

تحليل التكلفة / العائد

يستخدم تحليـل التكلفـة / العائـد فـي تحديـد العلاقـة بـين الإيـرادات الكليـة والتكاليف الكلية عند كل مستوى مـن مـستويات الإنتـاج، وكـذا تحديـد نقطـة التعـادل التي تحدد حجم المبيعات المطلوب تحقيق الحجم الأمثل من الإنتاج ومن ثم أقصى ربـح

ممكن (أقل تكلفة ممكنة). ويستخدم في هذا التحليل كل من منحنى الإيراد الكلى (TR) ومنحنى التكاليف الكلية (TC) كما هو موضح بالشكل التالي :



شكل (5) يوضح التحليل الخطى للتعادل

- ففي الشكل السابق نجد أن ميل المنحنى (TR) يشير إلى الثمن الثابت لوحدة المنتج = 10 $ (ثمن البيع).
- المنحنى TC يشير إلى إجمالى التكاليف الثابتة (TFC) = 200 $ والتكاليف المتغيرة.
- نقطة التعادل للمشروع (حيث $TR = TC$ 400 $) مقابل حجم إنتاج 50 وحدة، وذلك عند النقطة B في الشكل السابق. حيث يحقق المشروع خسارة قبل وصول إنتاجه إلى ما يقابل النقطة B، بينما يحقق ربح هذه النقطة.
- يعد تحليل التعادل وسيلة سريعة ومرنة في تحليل أثر التغيرات التي تحدث في ظروف المشروع.

- يمكن التعبير عن صيغة تحليل التعادل رياضياً، بفرض أن إجمالى الإيـرادات عنـد مستوى أسعار (1) للوحدة = إجمالى المبيعات (Q) × الثمن، كما يلى :

$$TR = P(Q) \rightarrow (7-12)$$

ومن ناحية أخرى فإن :

$$TC = TFC + (AVC)(Q) \qquad \rightarrow (7-13)$$

وحيث أن إجمالى الإيـرادات = إجمالى التكاليف (عنـد نقطـة التعـادل)، وبإحلال كمية الإنتاج عند نقطة التعادل $Q\,B$ فإن

$$TR = TC \qquad \rightarrow (7-14)$$

$$PL\,(Q\,B) = TFC + (AVC)\,(Q\,B) \rightarrow (7-15)$$

بحل المعادلة (15 – 4) بالنسبة لنقطة التعادل QB نحصل على الصيغة التالية:

$$P\,(Q\,B) - (AVC)\,(Q\,B) = TFC$$

$$(Q\,B)\,(P - AVC) = TFC$$

$$QB = \frac{TFC}{P - AVC} = \frac{200}{10-5} = 40 \text{ وحدة} \qquad \rightarrow (7-16)$$

- ويسمى مقام الطرف الأيمـن مـن المعادلـة (16– 4) بمساهمة الوحـدة لأنها تمثـل الجزء من ثمن البيـع الـذى يمكـن تخصيصه لتغطيـة التكـاليف الثابتـة للمشروع الـذى يساهم فـى تحقيـق الـربح. أمـا إذا حـدد المشروع ربـح معـين يرغـب فـى تحقيقه، فإن كمية التعـادل التـى تحقـق هـدف الـربح المقـدر (πt) يمكـن حسابها باستخدام الصيغة التالية (بعد إضافة هدف الربح $\pi\, t$).

$$Qt = \frac{TFC + \pi t}{P - AVC} \rightarrow (7-18)$$

فعلى سبيل المثال إذا كان المشروع يخطط لتحقيق ربح قدره 100 $ فإن هدف المبيعات للشركة.

$$Qt = \frac{200+100}{10-5} = \frac{300}{5} = 60$$

فعند مستوى مبيعات 60 وحدة تؤدى إلى تحقيق هدف ربح (πt) = 100 $. ونلاحظ أن :

$$TR = (P)Q = (10)(60) = \$600$$

$$TC = TFC + (AVC)Q = 200 + 5(60) = \$500$$

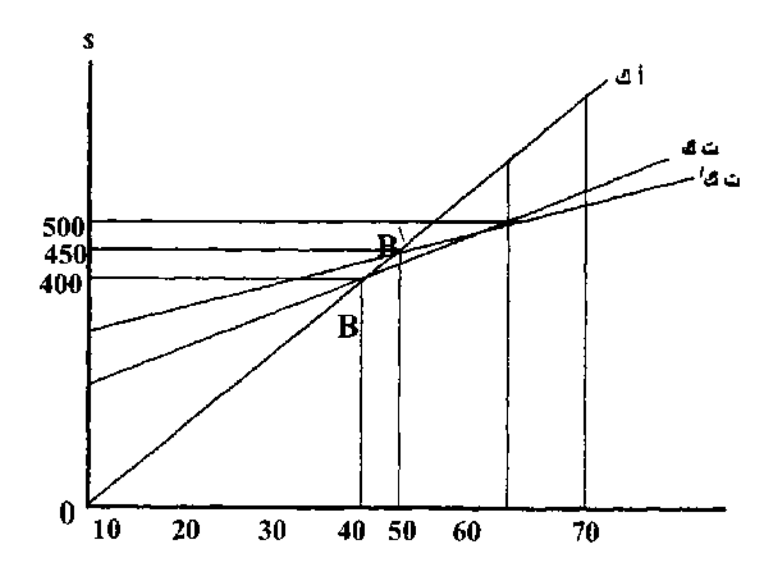
$$\pi t = TR - TC = \$6000 - \$500 = \$100$$

ونلاحظ أن :

- يعد التحليل الخطى للتعادل من الوسائل المفيدة لرجال الأعمال، المؤسسات الحكومية، والمنظمات غير الهادفة للربح خاصة في حالة ثبات كل من الأسعار ومتوسط التكاليف المتغيرة، كما يفترض فيها أن المشروع ينتج منتج واحد فقط أو عدد ثابت من المنتجات. حيث يصعب استخدام هذا التحليل في حالة كبر عدد المنتجات، حيث توزع التكاليف الثابتة على عدد كبير من المنتجات، وعلى الرغم من هذا العيب إلا أنه تحليل مفيد لمتخذى القرارات الإدارية.

الفاعلية الماليـــة :

يقصد بالفاعلية المالية نسبة إجمالي التكاليف الثابتة للمشروع إلى إجمالي التكاليف المتغيرة. وكلما كبرت قيمة هذه النسبية كلما زادت الكفاءة المالية للمشروع، ويصبح المشروع أكثر فعالية مالية. وإذا ارتفع إجمالي التكاليف الثابتة، وانخفضت متوسط التكاليف المتغيرة، فإن إنتاج التعادل يزداد وهذا ما يوضحه الشكل التالي :



شكل (6) يوضح الفاعلية المالية ونقطة التعادل وتغير الربحية

من الشكل السابق نجد أن :

- نقطة التعادل تتحدد بتقاطع المنحنيين TC, TR عند النقطة B مقابل إنتاج 40 $= QB$.

- إذا زادت التكاليف الثابتة من 200 $ إلى 300 $، وبينما انخفضت التكاليف المتوسطة المتغيرة AVC من 5 $ إلى $3.33 (ميل المنحنى TC). فإن حجم الإنتاج الذى يحقق التعادل يزداد إلى 45 وحدة، مقابل نقطة تعادل جديدة $B^{\backslash}$ (تقاطع المنحنين TR , $TC^{\backslash}$).
- كلما زاد معدل إجمالى التكاليف الثابتة إلى إجمالى التكاليف المتغيرة، كلما زادت الفاعلية المالية للمشروع، كلما زادت حساسية ربح المشروع للتغير نتيجة لتغير الناتج (المبيعات).

مثـــــــال :

- زيادة الناتج من 60 وحدة إلى 70 وحدة يؤدى إلى زيادة الربح من 100$ (المسافة بين المنحنيين TR, TC, $TC^{\backslash}$) إلى 150 $ (المسافة بين TR , TC) وإلى 166.67 $ (المسافة بين TR , $TC^{\backslash}$).
- سيستخدم معيار الفاعلية المالية (DOL) فى قياس حساسية المشروع للربح الإجمالى (π) للتغير فى الناتج (Q) وذلك باستخدام الصيغة التالية:

$$DOL = \frac{0/0\, \Delta \pi}{0/0\, \Delta Q} = \frac{\Delta \pi / \pi}{\Delta Q / Q} \quad \frac{\Delta \pi}{\Delta Q} \times \frac{Q}{\pi} \rightarrow (7 - 19)$$

وحيث ان :

$$T\,T = Q\,(P - AVC) - TFC,\ \Delta\, T\,T = \Delta\, q\,(P - AVC)$$

جعل هذه القيم فى المعادلة (19 – 4) نحصل على الصيغة التالية :

$$DOL = \frac{Q\,(P - AVC)}{Q\,(P - AVC) - TFC} \rightarrow (7 - 20)$$

وحيث أن :

بسط المعادلة يمثل إجمالي مساهمة التكاليف الثابتة وربح الوحدات المباعة بواسطة المشروع، بينما المقام إجمالي الربح (الاقتصادي).

مثـــــــال :

زيادة الإنتاج من 60 وحدة إلى 70 يؤدي إلى درجة فاعلية مالية عند مستوى تكاليف TC.

$$DOL = \frac{60\,(10 - 5)}{60\,(10 - 5) - 100} = 300 = 3$$

اما مقابل مستوى تكاليف TC' فإن درجة الفاعلية المالية تصبح :

$$DOL = \frac{60\,(10 - 3.33)}{60\,(10 - 3.33) - 300} = 400 = 4$$

أي درجة الفاعلية المالية (DOL) تزداد كثافة عنصر راس المال في المشروع. وتكون الفاعلية المالية أكبر كلما كانت أقرب إلى نقطة التعادل، لأن القاعدة في قياس نسبة التغير في الأرباح (مقام المعادلة (19–7) تكون أقرب إلى الصفر قرب نقطة التعادل).

يلاحظ أنه عندما تكون مبيعات وأرباح المشروع مرتفعة (أكبر من 60 وحدة كما في الشكل (6)) فإن المشروع يحقق أرباح أكبر عندما تكون الفاعلية المالية مرتفعة (مقابل $TC^{\backslash}$).

التقدير الكمى لدالة التكاليف

إن التقدير العددى لدالة التكاليف من الأمور الضرورية التى يحتاج إليها متخذ القرار الإدارى، حيث يبنى علها مستوى الإنتاج الأمثل وتسعير المنتج وذلك فى الأجل القصير. وفى الأجل الطويل تعد دالة التكاليف ضرورية لأعمال تخطيط حجم المشروع. وفيما يلى سنتناول بالدراسة بعض طرق تقدير التكاليف فى الأجل القصير فقط.

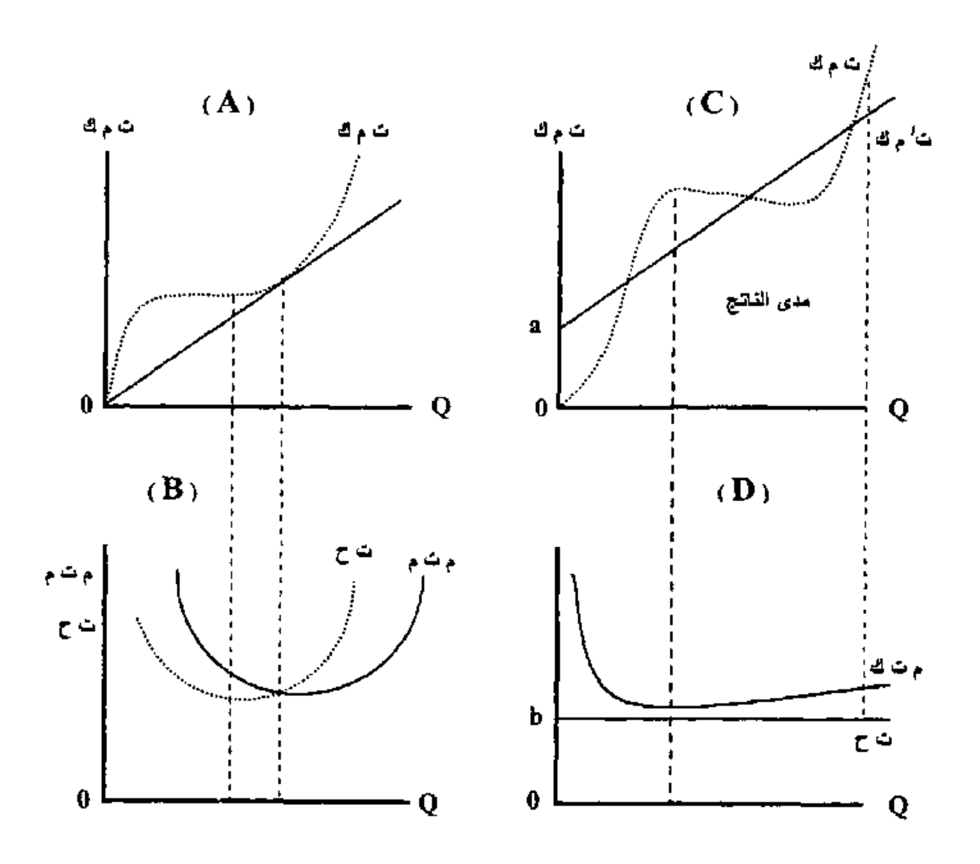
دالة التكاليف فى الأجل القصير

تفترض النظرية الاقتصادية أن منحنى إجمالى التكاليف المتغيرة TVC يأخذ S، كما هو موضح فى الجزء (A) فى الشكل (٢) والذى يشتق منه المنحنيات AVC , MC والتى تأخذ الشكل U كما فى الجزء (B) فى الشكل (7).
وبشكل عام فإن الصيغة الرياضية لدوال هذه التكاليف تأخذ الصيغ التالية :

$$TVC = a\,Q\;b\,Q^{2} + c\,Q^{3} \qquad \rightarrow (7-12)$$

$$AVC = TVC \cdot Q \cdot a \quad b\,Q + c\,Q^{2}$$

وهذا ما توضحه الأشكال التالية :



شكل (7)

$$MC = a + 2\,b\,Q + 3\,c\,Q^{2} \qquad \rightarrow (7-23)$$

الجانب الأيمن من الشكل (7) يوضح أن منحنى التكاليف المتغيرة والتى تقابل مستويات الإنتاج، والذى يشتق منه كل من منحنى التكلفة المتوسطة المتغيرة (AVC) والتكلفة الحدية التى يعبر عنها بالمعادلات الآتية :

$$TVC = a + b\,Q \qquad \rightarrow (7-24)$$

$$AVC = Q/Q + b \qquad \rightarrow (7-25)$$

$$MC = b \qquad \rightarrow (7-26)$$

وتستخدم المعلمات المقدرة فى المعادلة $(7\text{–}24)$ الخاصة بالمنحنى TVC فى اشتقاق القيم المناظرة فى الدالتين MC , AVC.

- بدراسة الدالتين $(7\text{–}25),(7\text{–}26)$ نجد أن المعلمة a المقدرة لا يمكن أن تفسر كتكاليف ثابتة للمشروع والتى تم تقديرها فى الدالة $(7-24)$.
- عندما يكون حجم الإنتاج = صفر فإنه لا يمثل على المنحنى TVC الذى يبين الإنتاج ما بين المستوى Q^{1} , Q^{11} فى الجانب الأيمن من الشكل (7). وليس هناك دلالة اقتصادية لتقدير هذه المعلمات فى هذه الحالة.
- يلاحظ أن المنحنى AVC فى الجانب الأيمن قد أصبح خط مستقيم مقتربا بقيمته من قيمة المعلمة b (منحنى MC الخطى) وهذا ما نلاحظه غالبا فى حالات التقدير العددى للدوال، وهذا قد يفسر بالآتى :

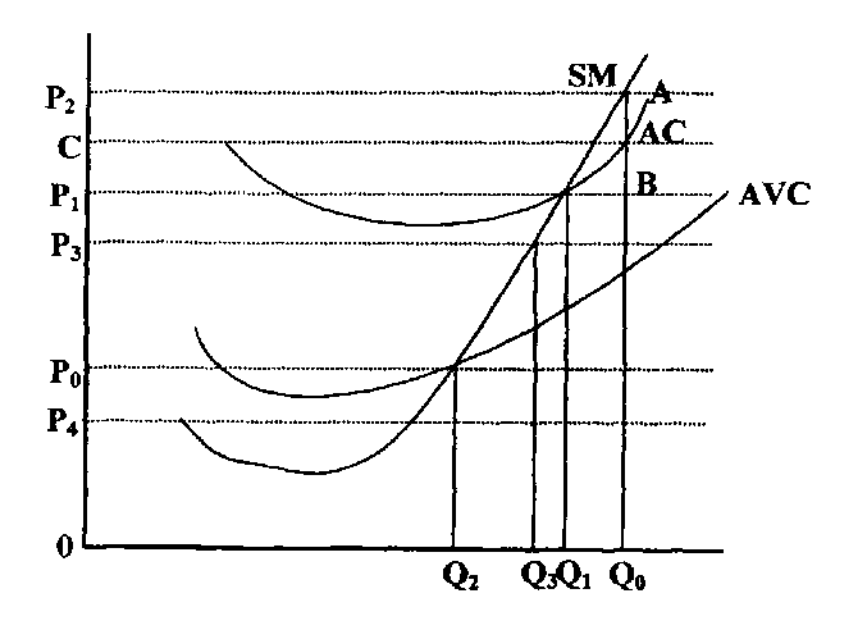
➢ بينما نجد أن المشروع قد يحتفظ ببعض الأصول الرأسمالية (الآلات) عاطلة فى الأجل القصير، بالتالى سيكون الناتج أقل من حجم الناتج الممكن.

➢ يمكن للمشروع استغلال الطاقة العاطلة بتوظيف مزيد من الأيدى العاملة عندما يرغب المشروع فى زيادة إنتاجه.

➢ حيث أن معدلات الآلات : الناتج، الآلات : العمالة تميل إلى الثبات فى مقابلة التغيرات فى الناتج، فإن منحنى التكاليف المتغيرة المتوسطة، ومنحنى التكاليف الحدية للمشروع تميل إلى الثبات النسبى.

4- جدول عرض المؤسسة فى الفترة القصيرة والطويلة :

يمكن تحديد منحنى عرض المؤسسة باستخدام الشكل (8) التالى حيث :



شكل (8) قرار تعظيم الأرباح فى الأجل القصير

يصور هذا الشكل كل من منحنيات التكاليف الكلية ومتوسط التكاليف المتغيرة والتكلفة الحدية فى الفترة القصيرة بالنسبة للمؤسسة. وبفرض أن المؤسسة تبحث عن المستوى الإنتاجى الذى يحقق لها أقصى ربح ممكن، والذى يتحقق عندما يكون الوحدة المنتجة من السلعة = P2، وسنفترض استطاعة المؤسسة بيع أى كمية من السلعة مقابل P2. وسنفترض ثبات السعر أثناء فترة الدراسة بسبب أن السوق هى سوق منافسة. وحتى تحصل المؤسسة على أقصى قدر ممكن من الأرباح فيجب على المؤسسة تحديد الآتى :

1- السياسة السعرية.

2- جدول الإنتاج.

3- الفن الإنتاجى المستخدم.

ولما كانت الأرباح الكلية هى الفرق بين إجمالى التكاليف واجمالى الإيرادات. أى أن :

$$F = TR - Tc$$

وأن

$$\Delta F = \Delta TR - \Delta Tc$$

وبقسمة طرفى المعادلة السابقة على التغير فى الإنتاج (ΔQ)، يتم الحصول على الربح الحدى، كما يلى :

$$\frac{\Delta F}{\Delta Q} = \frac{\Delta TR}{\Delta Q} - \frac{\Delta Tc}{\Delta Q}$$

$$\because \quad \frac{\Delta TR}{\Delta Q} = MR \quad \& \quad \frac{\Delta Tc}{\Delta Q} = Mc$$

$$\therefore Mf = MR - Mc$$

ويمكن للمؤسسة زيادة أرباحها عن طريق زيادة الإنتاج بشرط أن يكون MF موجباً، اى يمكن للمؤسسة الاستمرار فى زيادة وحدات المنتج ← زيادة الأرباح الكلية بشرط أن تكون الزيادة فى الإيراد الكلى (TR) > الزيادة فى التكاليف الكلية (TC). كما يمكن للمؤسسة زيادة أرباحها عن طريق خفض إنتاجها طالما كان الخفض فى التكاليف الكلية > الانخفاض فى الإيرادات الكلية.

تحليل الشكل البيانى السابق :

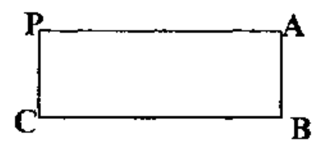
- إن افـتراض ثبـات سـعر الـسوق $P2$ فهـذا يعنـى أن المؤسـسة قـد حـددت سياسـتها السعرية.
- المهمة التالية للمؤسسة هى اختيار مستوى الإنتاج الأمثل. فأمام المؤسسة أن تتوقف عن الإنتاج أو يكون هناك حجم منتج بالسلعة فعلاً. ففى حالة التوقف ستتحمل المؤسسة خسارة = التكاليف الثابتة (FC)، ولن تتأثر المؤسسة اقتصادياً نتيجة التوقف عن الإنتاج، لأنها لو أنتجت فقد تخسر ما هو أكثر من التكاليف الثابتة. وبالتالى فإن هذا الوضع يضع حداً أقصى للخسارة. وهذا قد يبين السبب من الذى من أجله تحاول المؤسسة تخفيض هذه التكاليف إلى حدها الأدنى. فهذا يؤدى إلى خفض مخاطر الخسارة فى حالة الإغلاق لأى سبب من الأسباب.
- أن المؤسسة ستزيد من إنتاجها طالما كان $MF > 0$.
- عند مستويات الإنتاج التى يتحقق عندها $MR = MC$، ومن ثم فإن $Mf = 0$.
- الشكل السابق يظهر MC، ولكنه لم يحدد لنا MR. ولكننا نلاحظ أن الثمن السائد فى السوق ثابتاً. وهذا يعنى طالما كان ثمن البيع ثابتاً. فإن بيع كل وحدة جديدة من السلعة سوف يضيف إلى إيرادات المؤسسة الكلية بما يعادل ثمن هذه الوحدة الأخيرة وبالتالى فإن MR =(الثمن) P.
- وإذا كان $MR = P$، فإن MR سيعادل MC عند مستوى الإنتاج Q_0. ولكن قبل تحديد أى مستوى إنتاجى هو الذى سيعظم أرباح المؤسسة فى الأجل القصير، لا بد من عمل اختبار، حيث أن $MC \neq MR$ عند نقطة الحد الأقصى من الربح فقط بل أيضاً عند نقطة الحد الأدنى من الربح. والاختيار الضرورى اللازم إجراءه هو افتراض وجود زيادة طفيفة وانخفاض طفيف فى الإنتاج كلما بعدنا عن النقط التى تتساوى عندها MC مع MR، حتى نتأكد من أن $MC>MR$ عند مستويات إنتاج أكبر من Q_0. وأن $MR > MC$ عند مستويات إنتاج أقل من Q_0 أى أن:

الأرباح تنخفض على جانبى النقطة Q_0 وحيث أن هذا الشرط كافيا، فإن Q_0 يجب أن تكون هى الحد الأقصى وليس الحد الأدنى.

وإذا كان هناك أكثر من مستوى إنتاجى يجتاز الاختيار الثانى، فمن الضرورى حساب الربح الكلى عند كل مستوى إنتاجى لكى نختار الأفضل.

- بتطبيق الاختيار الثانى على مثالنا البيانى السابق نجد أن Q_0 تثبت أنها عند الحد الأقصى. وذلك أنه عند Q_0 يكون الإيراد المتوسط $ATC < P2\ (AR)$ بالمسافة AB.

- يمثل الربح الاقتصادى بمساحة المستطيل وهو يمثل متوسط الربح × حجم الإنتاج.



- إذا كان الثمن السائد هو P_1، فإن المؤسسة تحقق ربحا اقتصاديا مساويا للصفر، وعند أى ثمن $(P) < (P_1)$ تحقق المؤسسة أرباحا اقتصادية.

والسؤال الذى يثار الآن هو : هل ستقوم المؤسسة بالإنتاج إذا كان الثمن $< P_1$ ؟

فعند السعر الأعلى وليكن عند السعر P_3، فإن كمية الإنتاج المثلى ستكون $0Q_3$. وأيضا سنجد أن $MC = MR$، إلا أننا سنجد أن الإيراد المتوسط $ATC > AR$ أى أن متوسط الأرباح قد تحولت إلى خسارة (أرباح سالبة)، ومن الطبيعى أن تتوقف المؤسسة عن الإنتاج إذا واجهت خسارة اقتصادية، وفى الفترة القصيرة ستتوقف المؤسسة عن الإنتاج إذا زادت خسارتها عن إجمالى التكاليف الثابتة للمؤسسة ؛ أما إذا كان

فى مقدورها تغطية جزء من تكاليفها الثابتة فعليها الاستمرار فى الإنتاج. أى أن المؤسسة ستستمر فى الإنتاج إذا كان الثمن السائد فى السوق أقل من الثمن (P_1)، ومن ثم هناك خسارة، ولكن إذا كانت هذه الخسارة أقل إجمالى التكاليف الثابتة. أما إذا كان الثمن السائد هو P_4. فلا يوجد إنتاج مقابل هذا الثمن يغطى متوسط التكاليف المتغيرة AVC فى هذه الفترة القصيرة ويفهم مما سبق أنه فى حالة سيادة ثمن فى السوق < ث0، فإن التوقف عن الإنتاج سيكون هو القرار السليم. أما إذا كان الثمن السائد يقع ما بين الثمن P_0، والثمن P_1، فعلى المؤسسة أن تستمر فى الإنتاج محققة أرباحاً اقتصادية مساوية للصفر [خسارتها < إجمالى التكلفة الثابتة (TFC)]. أما مقابل الثمن P_1. فتحقق المؤسسة أرباحاً اقتصادية فى الفترة القصيرة.

- فى حالة انخفاض الإنتاج إلى $0Q_3$، ستعمل المؤسسة حيث فى مقدورها تغطية تكاليفها الثابتة [$AVC < AR$].

من المعروف أن هناك علاقة هامة بين منحنى التكاليف الكلية ودالة الإنتاج فى الفترة الطويلة. وقبل أن نبين هذه العلاقة كان من الضرورى التعرض لمفهوم معامل الدالة، حيث يقصد بعامل الدالة التغير النسبى فى حجم الإنتاج : التغير النسبى فى عناصر الإنتاج. وهناك ثلاث حالات يمكن أن يكون عليها معامل الدالة، كل حالة منها لها دلالة خاصة، وذلك على النحو التالى :

- إذا كان معامل الدالة > 1 . فهذا يعنى أن هناك تزايداً فى دالة الحجم، وهذا يعنى أن التغير النسبى فى الإنتاج > التغير النسبى فى عوامل الإنتاج، وهذا هو مفهوم تزايد غلة الحجم.
- إذا كان معادل الدالة < 1، فهذا يعنى وجوداً تناقصاً فى دالة الحجم، أى أن التغير النسبى فى الإنتاج < التغير النسبى فى عوامل الإنتاج، وهذا هو مفهوم تناقص غلة الحجم.
- فى حالة أن معامل الدالة = 1، فهذا يعنى أن التغير النسبى فى عوامل الإنتاج يتبعه تغير مماثل فى الإنتاج. وهنا نكون أمام ما يسمى بظاهرة ثبات غلة الحجم.

مثـــــال :

إذا كان هناك دالة إنتاج افتراضية تأخذ الصيغة التالية

$$Q = f(K, L)$$

فهذا يعنى أن أى تغير طفيف وليكن فى رأس المال (ΔK)، وبالتالى فإن حجم الإنتاج سيتغير بالمقدار

$$MP_k. \Delta K$$

أى أن تغير الإنتاج بالكمية $MP_k. \Delta K$، أى الناتج الحدى (MP) لعنصر رأس المال $\Delta k. x(k)$.

وأيضاً فإن تغير طفيف فى L ← تغير يقدر بالمقدار

$$MPL. \Delta L$$

أى أن الناتج الحدى لعنصر العمل $\Delta L\ x\ (ML)$

∴ نتيجة لحدوث تغيرات طفيفة فى كلٍ من عاملى الإنتاج K , L فإن التغير فى الإنتاج يأخذ الصيغة التالية

$$\Delta Q.\ MP_k.\ \Delta K + MP_L.\ \Delta L$$

بقسمة طرفى المعادلة على Q بالإضافة إلى عدة تغيرات فى المعادلة السابقة نحصل على الصيغة التالية :

$$\frac{\Delta Q}{Q} = \frac{K}{Q}\ MPK\ \frac{\Delta K}{Q} + \frac{L}{Q}\ MPL.\ \frac{\Delta L}{Q}$$

وبفرض أن الزيادة التى تحدث فى كل من L , K تتم وفقا لنفس المعدل الذى تزداد به عوامل الإنتاج، والذى سنرمز له بالرمز.

$$= \quad \frac{\Delta K}{K} = \frac{\Delta L}{L}$$

∴ يمكننا الحصول على الصيغة التالية للمعادلة :

$$\frac{\Delta Q}{Q} = [\, MRK \quad \frac{k}{Q} * \text{ MRL} \quad \frac{L}{Q}] \quad L$$

$$\therefore f = \frac{\Delta Q / Q}{L} = MPK \quad \frac{k}{Q} + MPL \quad \frac{L}{k}$$

حيث f تشير إلى معادلة الإنتاج

وبفرض أن أسعار عاملى الإنتاج K , L تأخذ الصورة التالية P_k & P_L بضرب وبقسمة كل من المكونتين الأولى والثانية للجانب الأيسر فى المعادلة السابقة فى P_K , P_l على التوالى نحصل على الصيغة التالية :

$$f = \frac{MPK}{Pk} \cdot \frac{K\,P_k}{Q} + \frac{MPL}{P_L} \cdot \frac{LML}{Q}$$

∵ شرط توازن المؤسسة هى تعادل النسبة بين الناتج الحدى MP لكل من عاملى الإنتاج وسعرهما أى ان :

$$\frac{MPK}{Pk} = \frac{MPL}{P_L}$$

$$\therefore f = \frac{MPk}{Pk} \left(\frac{k.\,Pk}{Q} + \frac{LPL}{Q} \right)$$

$$= \frac{MPk}{Pk} \quad \frac{KPK + LPL}{Q}$$

$$\because A\,c = \frac{KPK + LPL}{Q}$$

$$\therefore f = \frac{MPK}{P_K} (A\,c)$$

$$\because Mc = \frac{PK}{MPK} = \frac{PK}{MPK}$$

$$\therefore f = \frac{A\,C}{M\,C}$$

∴ معامل الدالة = نسبة التكلفة المتوسطة إلى التكلفة الحدية فى الأجل الطويل

أى أن :

$$f = \frac{LAC}{LMC}$$

حيث L تشير إلى الأجل الطويل.

وبالنسبة لمرونة عنصر التكاليف فيمكن تعريفه بأنه التغير النسبى فى التكاليف الكلية إلى التغير النسبى فى كمية الإنتاج. حيث تقاس هذه المرونة بالصيغة التالية :

$$CE = \frac{\Delta TC}{\Delta Q}$$

$$= \frac{\Delta TC}{TC} \div \frac{\Delta Q}{Q}$$

$$= \frac{\Delta TC}{\Delta Q} \times \frac{Q}{TC} = \frac{MC}{AC} = \frac{1}{f}$$

ومن النتيجة السابقة يتضح لنا الآتى :

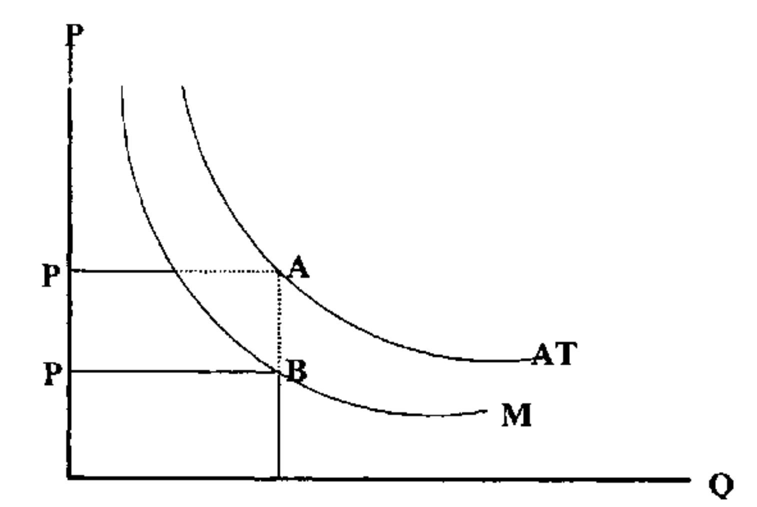
- إذا كانت نتيجة معادلة قياس مرونة التكاليف < 1 كان الإنتاج خاضعاً لتزايد الغلة وذلك لأن ت ح $<$ ت م، أى أنه فى مرحلة تزايد الغلة فهناك إمكانية لزيادة الإنتاج بنسبة أعلى من نسبة الزيادة فى التكاليف.

- إذا كانت نتيجة المعادلة > 1 كان الإنتاج خاضعاً لتناقص الغلة لأنه في هذه الحالة سنجد أن ت ح > ت م، وهذا يعني أنه من الممكن الحصول على زيادة في الإنتاج ولكن بنسبة أقل من زيادة التكاليف.

- إذا كانت نتيجة المعادلة = 1، مما يعني أن الإنتاج خاضعاً لمرحلة ثبات الغلة، وعندها تكون ت ح = ت م، وبالتالي ستكون الزيادة في الإنتاج مساوية للزيادة في التكلفة.

5- قواعد تحديد أسعار المنافع العامة :

تختلف أشكال منحنيات التكلفة المتوسطة والتكلفة الحدية في الفترة الطويلة عن الأشكال المعتادة لهذه المنحنيات والتي تأخذ شكل (U) فهذه المنحنيات تميل إلى الانخفاض مع زيادة الإنتاج بسبب وفورات الحجم الناجمة عن استخدام التكنولوجيا المتقدمة، والشكل التالي يبين أشكال هذه المنحنيات.



وتعد عملية تسعير المنافع العامة من القضايا الحيوية، فهناك من يرى أن الثمن يجب أن يحدد بحيث يعادل MC إلا أن هناك من يعترض بقولة أنه في هذه الحالة سنجد أن $ATC > AR$ بالمقدار، وفي هذه الحالة سيكون حجم الخسارة للمؤسسة مساحة المستطيل $P'ABP$ وبالتالي فإن التسعير اعتماداً على فكرة التكلفة الحدية يفترض قدرة المؤسسة على تمويل عجزها من خلال ما تقدمه لها الدولة من إعانات فالإعانة تساعد المؤسسة من إنتاج المزيد من وحدات المنتج بتكاليف ذاتية أقل مما يؤدي إلى بيع وحدة المنتج مقابل سعر أقل، ولما كانت الإعانة المقدمة للمؤسسة هي من حصيلة الضرائب العامة، الأمر الذي يعني رد جزء من الضرائب المدفوعة من قبل المستهلك مرة أخرى إلى دخله، والسؤال الذي يثار هل يتطلب زيادة استهلاك وحدات المنتج حالة تسعير وحدة المنتج على أساس التكلفة الحدية MC وضع خطة تمويلية وضريبية لإعادة التوزيع؟ والتسعير مقابل مستوى أقل من متوسط التكاليف الكلية ATC سيؤدي إلى عجز يتم تمويله بواسطة الدولة وما سبق يصلح في حالة المنافع العامة التي يمكن فيها أتباع هذه السياسة التسعيرية. ومما يذكر أنه في حالة تصاعد التكلفة الحدية MC فإن عملية التسعير وفقاً لفكرة التكلفة الحدية قد ينتج عنها تحقيق مزيد من الأرباح.

6- ميكانيزم تحديد سعر منتج جديد :

لتحديد سعر منتج جديد يحقق للمؤسسة الحصول على أقصى ربح ممكن، لابد من القيام بالإجراءات التالية.

- تقدير الطلب على المنتج الجديد.
- تحديد تكاليف إنتاج هذا المنتج.
- تسعير السلعة.

يمكن توضيح ما سبق من خلال المثال الافتراضي التالي.

بفرض أن إحدى المؤسسات قد قدرت الطلب على منتج جديد مقابل الأسعار المختلفة كما توضحه بيانات جدول الطلب التالي :

P	Q
10	150
20	100
30	50
40	-

بدراسة سلوك جدول الطلب يتضح لنا العلاقة بين الطلب المقدر والسعر.

وكما يتضح لنا من هذا الجدول أن هذه العلاقة بين الكمية المطلوبة (المتغير التابع) وثمن السلعة (المتغير المستقل) هى علاقة خطية وبالتالى يمكننا صياغة دالة الطلب على النحو التالى :

$$Q_D = \frac{Q - Q_1}{P - P_1} = \frac{Q_2 - Q_1}{P_2 - P_1}$$

ومن هذا القانون يمكن صياغة دالة من الدرجة الأولى على النحو التالى :

$$Q_D = 200 - 10X$$

وبفرض توفر مزيد من البيانات عن تكاليف الإنتاج والتى قدرت بالأرقام التالية :

التكلفة الثابتة (F C) = L.E 1700

التكلفة المتغيرة للوحدة (V C) = L.E 1.4

المطلوب : تحديد الثمن الأمثل الذى يحقق أقصى ربح ممكن للمؤسسة.

الحــــــل

$\because R = TR. TC$

$\therefore R = - 10x^2 + 214x$

ويتحقق أقصى ربح ممكن عندما يكون ميل الدالة = صفر :

$$\therefore \frac{\partial R}{\partial x} \quad - 20x + 214 = 0$$

$\therefore x =$ L.E 10.7

الفصل الثامن
أساليب التسعير

الفصل الثامن

أساليب التسعير

أولاً : التسعير من خلال إجمالي التكاليف والربح :

يُعد أسلوب تسعير إجمالي التكلفة والربح والذى يُسمى أحياناً بالتسعير حسب التكلفة أحد الأساليب شائعة الإستخدام فى الوحدات الإقتصادية، وعلى الرغم من كثرة طرق التسعير من خلال إجمالي التكلفة والربح، إلا أن الشكل الأمثل للتسعير *يجب أن يتضمن خطوتين :*

1- تقدير تكلفة كل وحدة يتم إنتاجها بواسطة الوحدة، ولما كانت التكلفة دائمة التغير مع تغير حجم الإنتاج، لذا كان من الضرورى على الوحدات أن تبنى حساباتها على بعض مستويات الإنتاج الإفتراضية، وعادةً ما تستخدم تلك الوحدات بعض النسب المئوية (تتراوح بين ثلثى وثلاثة أرباع الطاقة الإنتاجية) للوقوف على تكلفة كل وحدة.

2- قيام الوحدة برفع أسعارها من خلال إضافة نسبة مئوية ضئيلة إلى متوسط التكلفة المقدرة، وذلك بهدف إدراج بعض التكاليف التى لا يمكن ربطها بسلعة معينة، ويمكن التعبير عن النسبة المئوية المحددة لرفع السعر بالصيغة التالية :

$$\text{The Percentage (\%)} = \frac{Cost - price}{Cost} \qquad \rightarrow (8.1)$$

حيث أن :

البسط (التكلفة – السعر) = هامش الربح، فإذا كان ثمن السلعة 6 $ حيث كانت تكلفة إنتاجها 4 $ فإن النسبة المئوية $\frac{6-4}{4} = 50\ \%$

وبحل المعادلة (13.1) نحصل على الصيغة التالية :

$$P = C\ (\ 1 + \text{Percentage}\ ) \qquad \rightarrow (8.2)$$

$$P = 4\ (\ 1 + 0.60\ ) = 6$$

كما تقوم بعض الوحدات بتحديد قيمة العائد المرغوب فيه لأن هذا العائد هو الذى يحدد النسبة المئوية الواجب إضافتها على التكلفة عند التسعير، ولو كانت الوحدة الإقتصادية تستهدف تحقيق عائد 20 ٪، ففى ظل هذا المعدل المستهدف تتم مساواة السعر بالمعادلة :

$$P = L + M + K + \frac{f}{Q} + \frac{\pi A}{Q} \qquad \rightarrow (8.3)$$

حيث :

P ترمز إلى السعر، L تكلفة وحدة العمالة، M تكلفة كل وحدة من المواد المستخدمة، K تكلفة كل وحدة تسويق، f هى إجمالى التكلفة الثابتة العاملة (غير المباشرة)، Q هى عدد الوحدات المخطط إنتاجها، A ترمز إلى إجمالى الأصول الثابتة، π هو معدل الربح المستهدف على تلك الأصول الثابتة العاملة.

ويفرض أن :

تكلفة مقدرة لوحدة العمالة = 2 $، تكلفة مقدرة من كل وحدة مواد مستخدمة = 1 $، وأن تكلفة كل وحدة تسويق = 3 $، وأن إجمالى تكلفتها الثابتة هى 10.000 $ وإنتاج الوحدة المقدر 1000 وحدة، وأن أصول الوحدة الثابتة = 100.000 $، وأن معدل العائد المستهدف 15 ٪، إذاً تسعير وحدة المنتج يكون على النحو التالى :

$$P = 2 + 1 + 3 + \frac{10.000}{1000} + \frac{0.15(100.000)}{1000} = 31\$$$

أما في حالة الوحدات ذات أكثر من منتج فغالبا ما تحدد التكلفة الثابتة بتوزيع تلك التكلفة فيما بين منتجات الشركة المختلفة، طبقا لمتوسط التكلفة المتغيرة لكل منتج، فيفرض أن إجمالي التكاليف الثابتة لكل منتجات الوحدة = 3 $ مليون، وكان إجمالي التكاليف السنوية المتغيرة لكل منتجات الشركة = 2 $ مليون، إذا يتم توزيع التكاليف الثابتة على كل منتجات الوحدة بمعدل 150٪ من التكلفة المتغيرة.

مثـــال :

بفرض أن متوسط التكلفة المتغيرة (VC) للمنتج y = 10 $ ونسبة التوزيع للتكاليف الثابتة كما سبق بمعدل (150٪)، لذا سوف تقوم الشركة بتسعير ذلك المنتج بإضافة (10 × 1.5) = 15 $ إلى التكلفة الثابتة (fc)، وبتلك الإضافة تحصل الوحدة على كامل تكلفتها المقدرة (ثابتة ومتغيرة) وهي (15 + 10 = 25 $)، بعد ذلك يتم التسعير بإضافة النسبة المئوية المحددة التي تحقق الربح المرغوب فيه (يفرض أن النسبة = 40 ٪)، فسوف يكون السعر (25 × 1.4) = 35 $.

التسعير وإجمالي التكلفة في شركة Compute (دراسة تطبيقية) :

قررت الشركة حساب متوسط تكلفة الإنتاج (بما في ذلك التكلفة الثابتة)، ثم أضافت نسبة مئوية $33\frac{1}{3}$ ٪ وكانت النتيجة كما يلي :

تكلفة المصنع	192 $ ألف
نسبة الـ $33\frac{1}{3}$ ٪ المضافة على التكلفة	64 $ ألف
قائمة السعر في الصناعة	256 $ ألف

وكانت الشركة ترى أنها تقدم أفضل أنواع الحاسبات في المجتمع، وكذا قدرتها على تلبية رغبات العملاء لذا على الرغم من ارتفاع السعر الذي كانت تتقاضاه الشركة عن أسعار الشركات المنافسة، كانت الجودة العالية تتيح للشركة الميزة التنافسية محليا وعالميا، لذا رأت الشركة أن تخفيض أسعارها قد يؤدي إلى تقليص الإنتاج والأرباح مما

يلحق الضرر بالشركة وجودة منتجاتها لذلك إذا لم يكن هناك مبرر مقبول لامتناع الشركة عن تخفيض أسعارها، فقد ينتهى الأمر إلى تكبد خسائر فادحة.

س : هل يؤدى أسلوب التسعير حسب التكلفة إلى تعظيم الأرباح؟

خلصنا فيما سبق إلى أن الأسلوب التسعيرى (حسب التكلفة) قد لا يؤدى إلى تعظيم الأرباح نظراً لعدم أخذه فى الإعتبار بعض الإعتبارات الهامة كمرونة الطلب السعرية أو حجم التكاليف الحدية (وليست التكاليف المتوسطة)، إلا أنه أسلوب شائع الإستخدام الذى يُساعد الوحدة الإنتاجية على معظمة أرباحها، ونلاحظ أنه لم يتم التعرض بشكل تام للعوامل التى تتحكم فى تحديد النسبة المئوية التى تضاف إلى السعر، كما لم يتم تفسير أسس تحديد معدل العائد المستهدف الذى تحدده الوحدات، فعلى سبيل المثال وليس الحصر لماذا كانت النسبة المئوية المضافة إلى سعر السلعة المنتجة السابق ذكرها فى المثال السابق= 50 ٪ ولماذا لم تكن 125 ٪، 120 ٪؟ الحقيقة إذا كان منتجوا السلعة يهدفون إلى تعظيم الربح، تكون مرونة الطلب السعرية على تلك السلعة هى العامل والمتحكم فى حجم النسبة المئوية لرفع السعر، وللتحقق من ذلك نتذكر العلاقات التى سبق دراستها.

$$\therefore \ MR = P\left(1 - \frac{1}{P_{ED}}\right) \qquad \rightarrow (8.4)$$

حيث :

MR ترمز إلى الإيراد الحدى للمنتج، P ترمز إلى السعر، P_{ED} ترمز إلى مرونة الطلب السعرية وتلك العلاقة تربط بين الإيراد الحدى (MR) والسعر (P) ومرونة الطلب السعرية (P_{ED})، فإذا رغبت الوحدة فى معظمة أرباحها، عليها أن تساوى بين MR، MC (تكلفة حدية) وبالتالى فإن :

$$Mc = P\left(1 - \frac{1}{P_{ED}}\right) \qquad \rightarrow (8.5)$$

بقسمة طرفى المعادلة على $\left(1 - \frac{1}{P_{ED}}\right)$: نحصل على الصيغة التالية

$$P = MC\left(1 - \frac{1}{P_{ED}}\right) \qquad \rightarrow (8.6)$$

وهذا يعنى إذا رغبت الوحدة فى تعظيم أرباحها عليها وضع سعر لمنتجها بحيث يكون مساوياً لتكلفتها الحدية مضروبة فى $\left(\frac{1}{1 - \frac{1}{P_{ED}}}\right)$.

وبإعادة النظر فى المعادلة (13.2) نلاحظ انه بناءً على أسلوب التسعير من خلال إجمالى التكلفة والربح، فإنه يتم وضع السعر بحيث يكون مساوياً للتكلفة مضروبة فى (1 + النسبة المئوية المضافة لرفع السعر).

إذا كانت التكلفة الحدية هى نفس التكاليف المستخدمة هنا، وإذا كانت النسبة المئوية المضافة لرفع السعر =

$$\left(\frac{1}{1 - \frac{1}{P_{ED}}}\right) - 1 \qquad \rightarrow (8.7)$$

يكون من الممكن أن يؤدى هذا الأسلوب إلى تعظيم الربح.

ويمكن إعادة صياغة النتيجة السابقة، وهى أنه باستطاعة الوحدة تعظيم أرباحها فى حالة توفر شرطين أساسيين :

1- إضافة الوحدة النسبة المئوية الخاصة برفع السعر إلى تكلفتها الحدية وليس إلى متوسط التكلفة.

2- أن تكون النسبة المضافة للسعر مساوية للقيمة المحددة فى المعادلة (8.7)، فتلك المعادلة تبين أن الزيادة المئوية المضافة على السعر فى مثل تلك الحالة تعتمد بشكل تام على مرونة الطلب السعرية الخاصة بالمنتج، فإذا كانت P_{ED} - 1.2 كانت النسبة المئوية المضافة المثلى هى 5 ٪ فقط، ويمكن دراسة الجدول (8.1) حيث يمدنا بمعلومات هامة تساعدنا فى وضع سياسة تسعيرية فعالة.

جدول (8.1)

العلاقة بين نسبة الإضافة المثلى، P_{ED}

P_{ED}	النسبة المثلى المضافة للتكلفة الحدية
1.2	500 %
1.4	250 %
1.8	125 %
2.5	67 %
5.0	25 %
10.0	11 %
20.0	5 %
50.0	2 %

نلاحظ أن النسبة المضافة تتزايد كلما انخفضت P_{ED}.

ثانياً : تداخل العلاقات الخاصة بالطلب في الشركات متعددة المنتجات :

في مجال دراستنا للمشكلات التي تتعرض لها الشركات ذات المنتجات المتعددة، فإذا كانت إحدى الشركات تقوم بإنتاج أكثر من منتج، فيجب عليها إدراك حقيقة هامة هي أن أي تغير في السعر أو الكمية المباعة من أي منتج من منتجات الشركة قد يؤثر على حجم الطلب على منتجاتها الأخرى، فعلى سبيل المثال إذا كانت الشركة تنتج وتبيع منتجين (y ، x) فيمكن التعبير عن إجمالي إيراداتها من المبيعات بالصيغة التالية :

$$TR = TR_x + TR_y \qquad \rightarrow (8.8)$$

$$MR_x = \frac{\partial TR}{\partial Q_x} = \frac{\partial TR_x}{\partial Q_x} + \frac{\partial TR_y}{\partial Q_x} \qquad \rightarrow (8.9a)$$

$$MR_y = \frac{\partial TR}{\partial Q_y} = \frac{\partial TR_y}{\partial Q_y} + \frac{\partial TR_x}{\partial Q_y} \qquad \rightarrow (8.9b)$$

ويُعبر الحد الأخير من المعادلتين عن علاقات الطلب المتداخلة للسلعتين، ففي المعادلة (8.9a) يوضح الحد الأخير أثر الزيادة في الكمية المباعة من المنتج (x) على إجمالي إيرادات الشركة من المنتج (y).

وقد يكون هذا الأثر إيجابيا أو سلبيا، فإذا كانت السلعتان x y مكملتين كان الأثر إيجابيا، حيث أن زيادة الكمية المباعة من إحدى السلعتين تؤدى إلى زيادة إجمالي الإيرادات من السلعة الأخرى، أما إذا كانت السلعتين تبادلتين كان الأثر سلبيا، حيث أن الزيادة في الكمية المباعة من إحدى السلعتين سوف يؤدى إلى تقليص إجمالي إيرادات الشركة من السلعة الأخرى.

إن عدم فهم تلك العلاقات المتداخلة أو إهمالها يؤدى إلى أخطاء جسيمة، فإذا كانت السلعة x أقرب بديل للسلعة y، وإذا قام المسئول عن إنتاج السلعة x فى الشركة بتبنى حملة تهدف إلى زيادة مبيعات تلك السلعة، فربما تأتى النتائج طيبة لهذا القسم ولكنها ستكون سيئة بالنسبة للشركة ككل، ويرجع ذلك إلى أن الزيادة فى مبيعات السلعة x تأتى على حساب مبيعات السلعة x.

ثالثاً : تسعير المنتجات المشتركة ذات النسب الثابتة :

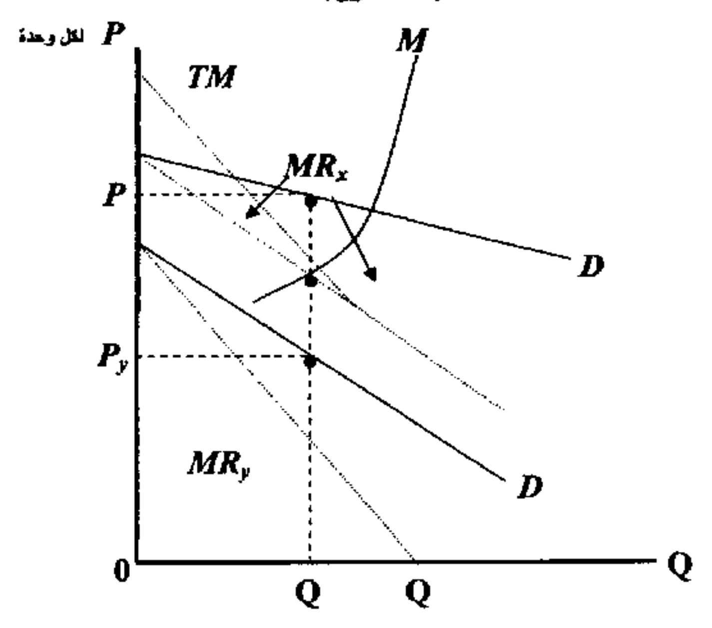
لا يقتصر الإرتباط بين السلع المنتجة بواسطة نفس الوحدة الإنتاجية على جانب الطلب حيث يتضمن أيضاً جانب الإنتاج، حيث توجد بعض السلع التى يتم إنتاجها بنسب ثابتة (حالة تربية الماشية) حيث يتم تجميع الجلود واللحوم من كل وحدة ماشية وفى هذه الحالة لن يكون تمييز بين الإنتاج على أساس التكلفة حيث يجب اعتبار تلك المنتجات توليفة واحدة (وحدة جلد + وحدتين لحم) نظراً لأن الجلد واللحم يأتيان من مصدر واحد، وهذا هو سبب صعوبة توزيع تكاليف إنتاج كل توليفة على السلع التى تتألف منها كل على حده.

ولتحديد السعر وحجم الإنتاج الأمثل لكل سلعة على حده، يلزم أن نقوم بالمقارنة بين الإيراد الحدى (MR) لكل توليفة من ناحية وتكلفة إنتاجها الحدية (MC) من ناحية أخرى، فإن كان إجمالى الإيرادات الحدية (TMR) لكل سلعة من السلع التى يتكون منها التوليفة يفوق التكلفة الحدية لها، يكون من الضرورى أن نقوم بزيادة الإنتاج، ويوضح الشكل $(8\text{-}1)$ وجود سلعتين يتم إنتاجهما آنياً (y x)، كما يعرض أيضاً كل من منحنى الطلب والإيرادات الحدية لكل سلعة (بفرض أن منحنى طلب السلعة x لا يتأثر بسعر السلعة y والعكس صحيح، بالإضافة إلى منحنى التكلفة الحدية للتوليفة من السلعتين، وما بين تلك السلعتين من نسب ثابتة، ومما يذكر أن منحنى (TMR) هو المجموع الرأسى لمنحنى الإيرادات الحدية (MR) كل على حده، وذلك نظراً لأن كل توليفه تدر إيرادات ناتجة عن بيع السلعتين x y معاً، وبالتالى فإن حجم الإنتاج الذى يُعظم الربح هو Q، حيث أن إجمالى الإيرادات الحدية = التكلفة الحدية، كما يبين الشكل أن السعر الأمثل للسلعة x هو P_x وللسلعة y هو P_y.

شكل (8.1)

السعر الأمثل للسلع المشتركة ذات النسب الثابتة

(الحالة الأولى)



كمية الإنتاج = Q، سعر السلعة P_y - y، سعر المنتج P_x - x

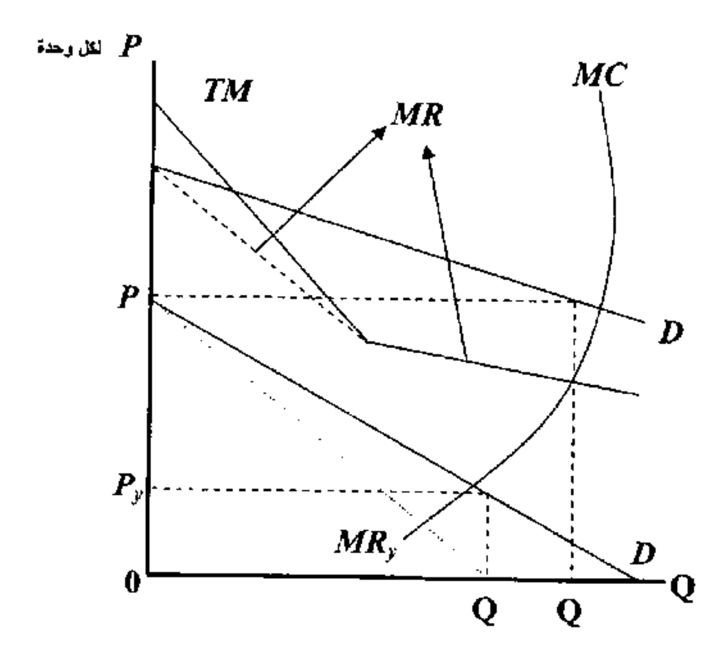
من الشكل نجد أن :

منحنى TMR مطابقاً لمنحنى MR بالنسبة للسلعة x مهما اختلفت حجوم الإنتاج فيما وراء المستوى Q_0، وذلك لأن الشركة لن تبيع أى كمية من السلعة y نظراً لأن إيرادها بالسالب، مما يعنى حصول الشركة على إيرادات أكبر من مبيعات أقل، وبالتالى إذا كان إجمالى الإنتاج > Q_0 سوف تقوم الشركة ببيع كمية محدودة من السلعة y، وتحديداً بيع الكمية التى قد تتناسب مع توليفات السلع المنتجة عند حجم الإنتاج Q_0، ومن ثم إذا زاد حجم الإنتاج من Q_0، سيكون إجمالى الإيرادات الحدية TMR مساويا MR_x فحسب، ولكن ماذا لو تقاطع منحنى التكلفة الحدية MC مع منحنى TMR إلى اليمين من Q_0، وهذا ما سنفترضه فى الشكل (8.2).

شكل (8.2)

السعر الأمثل للسلع المشتركة ذات النسب الثابتة

(الحالة الثانية)



سعر المنتج y = P_y، سعر المنتج x = P_x.

يُبين الشكل عدم بيع كل إنتاج السلعة y.

- منحنى التكلفة الحدية Mc ينخفض في الشكل (8.1)، بينما تبقى المنحنيات الأخرى ثابتة.
- نلاحظ أن معدل الإنتاج الذي يعظم الأرباح هو Q_1، حيث يقطع منحنى Mc منحنى TMR.

- فى الوقت الذى يتم فيه بيع كل الكمية المنتجة من السلعة x مقابل السعر P_x، لا يتم بيع كل إنتاج السلعة y، بل نجد أن الكمية المباعة تتوقف على كمية السلعة y عند مستوى الإنتاج Q_0 بحيث يبقى سعر السلعة y ثابتاً عند Py.
- يتعين على الشركة التخلص من فائض السلعة y وعدم طرحها فى الأسـواق منعـاً لانخفاض السعر.

مثال رقمى (تطبيق) :

بفرض شركة A تنتج نوعين من السلع (x، y) معـا (آنيا) وبكميـات متـساوية بغض النظر عمـا إذا كانـت الـشركة ترغـب فـى ذلـك أم لا، وكانـت دالـة إجمـالى التكلفـة الخاصة بالشركة A كما يلى :

$$Tc = 100 + x + 2y^2 \qquad \rightarrow (8.10)$$

حيث :

Q ← حجم الإنتاج الكلى من السلعتين (وحدة من x / 2 وحدة y).

وكانت منحنيات الطلب على السلعتين كما يلى :

$$P_x = 200 - Q_x \qquad \rightarrow (8.11)$$

$$P_y = 150 - 2Q_y \qquad \rightarrow (8.12)$$

حيث :

P_x، Q_x ← هى سعر وحجم إنتاج السلعة x.

P_y، Q_y ← هى سعر وحجم إنتاج السلعة y.

المطلوب :

- حساب الكمية التى يجب إنتاجها وبيعها بواسطة الشركة من كلتا السلعتين.
- حساب السعر الذى يجب أن يحصل عليه كل من السلعتين.

الحـــــل :

إجمالي إيرادات الشركة TR تساوي إجمالي إيراداتها من السلعتين، اي أن :

$$TR = P_x\, Q_x + P_y\, Q_y \qquad \rightarrow (8.13)$$

بالتعويض عن الطرف الأيمن نحصل على الصيغة التالية :

$$TR = (200 - Q_x)\, Q_x + (150 - 2Q_y)\, Q_y$$

$$= 200\, Q_x - Q_x + 150\, Q_y - 2\, Q_y^2$$

بفرض أن الشركة ستبيع كل إنتاجها من السلعتين (حيث أن الشركة تلتزم بإنتاج كمية متساوية من السلعتين، فكلما أنتجت وحدة من x يتعين عليها إنتاج وحدة من y.

$$\therefore\; TR = 200\, Q_x - Q^2 + /50\, Q - 2Q^2$$

$$TR = 350\, Q - 3\, Q^2$$

حيث :

$Q \leftarrow$ (هي إنتاج الكميات المتساوية من السلعة x، y)

حساب ربح الشركة (π)

$$\therefore\; \pi = (350\, Q - 3Q^2) - (100 + Q - 2Q^2)$$

$$= -\, 100 - 349\, Q - 5Q^2$$

حساب مستوى الإنتاج الذي يعظم أرباح الشركة.

1- إيجاد المشتقة الأولى لمعادلة الربح :

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q} = 349 - 10Q$$

$\therefore\; Q = 34.9$ (توليفة السلعتين x، y)

حساب السعر للسلعة x

$$P_x = 200 - 34.9 = \$\ 65.1$$

حساب السعر للسلعة y

$$P_y = 150 - 2\ (34.9) = \$\ 80.2$$

التحليل السابق غير كامل حيث افترضنا أن الشركة تبيع كل ما تنتجه من السلعتين، وللتحقق من صحة هذا الإفتراض، يلزم التأكد من أن الإيرادات الحدية (MR) الناشئة عن السلعتين معا غير سلبية، وذلك بشرط أن تكون $Q = 34.9$، ففى تلك الحالة سوف تتمكن الشركة من بيع كل ما تنتجه من السلعتين معا، وطبقا للمعادلتين (8.11)، (8.12) نجد أن TR_x هى :

$$TR_x = P_x\ (Q_x) = (200 - Q_x)\ Q_x = 200\ Q_x - Q_x^2$$

ونجد أن TR_y هى ،

$$TR_y = P_y\ (Q_y) = (150 - 2Q_y)\ Q_y = 200\ Q_y - Q_y^2$$

وعليه تكون الإيرادات الحدية للسلعتين x y تساوى

$$MR_x = \frac{\partial TR_x}{\partial Q_x} = 200 - 2Q_x = 130.2$$

عندما ← $Q_x = 34.9$

$$MR_x = \frac{\partial TR_y}{\partial Q_y} = 150 - 4Q_y = 10.4$$

عندما ← $Q_y = 34.9$

ولما كانت قيم الإيرادات الحدية (MR_x، MR_y) غير سالبة عندما تكون Q_x، Q_y متساويتان = 34.9.

∴ يتضح لنا صحة الإفتراض الذى يقوم عليه التحليل السابق.

رابعاً : تسعير المنتجات المشتركة حالة النسب المتغيرة :

بعد دراسة تسعير المنتجات حالة النسب الثابتة، يتعين علينا دراسة التسعير فى حالة المنتجات ذات المتغيرات، حيث أنها الحالة الأكثر شيوعاً خاصة حالة اهتمامنا بالإنتاج في الأجل الطويل، وهذا ما سنحاول توضيحه للقارئ من خلال المثال التالي :

مثال تطبيقي :

بفرض شركة ما تنتج سلعتين (y ،x) معاً، وأن كل من منحنيات التكاليف المتساوية (Tc) كما فى الشكل (13.3) الذى يُبين الكميات التى يمكن إنتاجها من السلعتين بنفس إجمالى التكاليف، اى ان منحنى التكاليف المتساوية $Tc = 13$ وهو الذى يوضح التكاليف المتعددة الممكن إنتاجها بإجمالى تكلفة (Tc) قدره 13000 $ يوميا.

مثلا : 26 وحدة من السلعة x، 10 وحدات من السلعة y أو 8 وحدات من السلعة x 30 وحدة من السلعة y.

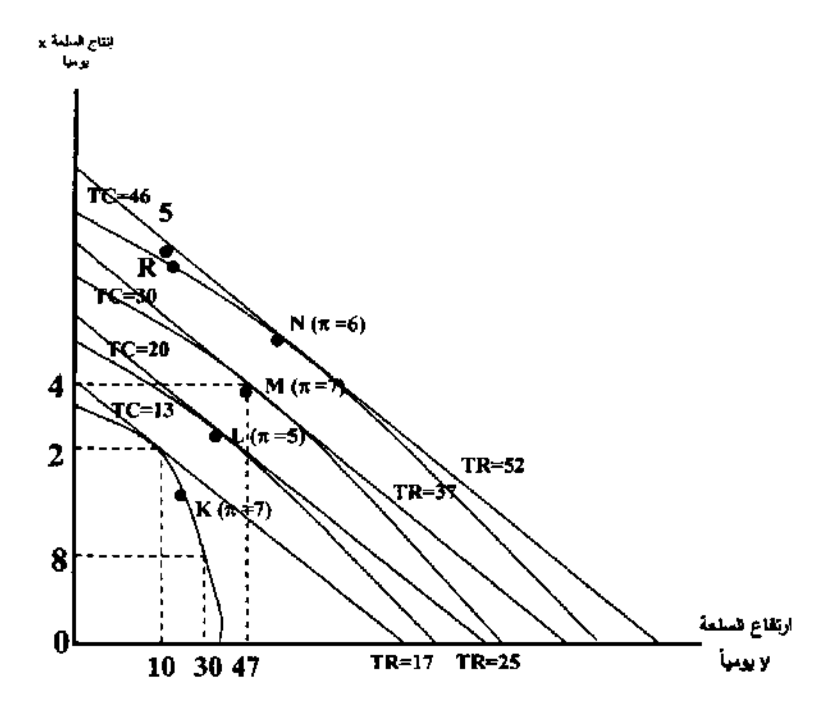
يُبين الشكل (8.3) على خطوط الإيرادات المتساوية (TR) والتى يوضح كل منها توليفات الإنتاج من (y , x) التى تحققان نفس إجمالى الإيرادات.

يوضح خط الإيرادات المتساوية $TR = 52$ مختلف توليفات الإنتاج – كتلك المناظرة للنقاط S أو N وهى التوليفات التى تحقق إجمالى إيرادات قدره 52000 يومياً، كما توضح خطوط الإيرادات المتساوية الأخرى توليفات الإنتاج التى تحقق إجمالى إيرادات تقدير بـ 1700 $، 25000 $، 3700 $ على الترتيب.

أما المشكلة التى تواجه الشركة هى حاجتها إلى تحديد الكمية التى يجب إنتاجها من السلعتين.

شكل (8.3)

كمية الإنتاج المثلى للسلع المشتركة ذات النسب المتغيرة



ولعل أول خطوة يجب اتخاذها لحل تلك المشكلة هى ملاحظة أنه إذا كانت إحدى توليفات الإنتاج عند نقطة لا يكون فيها خط الإيرادات المتساوية مماساً لمنحنى التكاليف المتساوية (كالنقطة R) فمن المحتمل أن تتزايد إيرادات الشركة (دون تغير التكلفة)، وذلك بالإنتقال إلى النقطة (على نفس منحنى التكلفة المتساوية) والتى يكون فيها خط الإيرادات المتساوية مماساً لمنحنى التكاليف المتساوية (كالنقطة N)، وبالتالى إذا كانت أى توليفة إنتاج تقع عند نقطة عدم تماس، فلا يمكن أن تكون تلك هى التوليفة التى تعظم أرباح الشركة.

أيضاً يمكن التوصل إلى توليفة الإنتاج المثلى بمقارنة مستوى الأرباح عند كل نقطة تماس، تم اختيار النقطة التي يصل فيها مستوى الربح إلى أقصاه، فالشكل (8.3) يعرض أربع نقاط تماس (N, M, L, K)، وكما هو واضح فإن مستويات الأرباح (π) المناظرة لها هي $4000 \$$، $5000 \$$، $7000 \$$، $6000 \$$ على التوالي، وعليه إذا كان من الضروري اختيار إحدى توليفات الإنتاج الواقعة على منحنيات التكلفة المتساوية في الشكل سنجد أن المثلى للشركة هي الواقعة عند النقطة (M) حيث تقوم الشركة بإنتاج وبيع 42 وحدة من السلعة x 47 وحدة من السلعة y.

خامساً : التمييز السعرى :

يحدث التمييز السعرى عندما تقوم الشركة ببيع نفس السلعة فى الأسواق مقابل عدة أسعار، فشركة الخطوط الجوية التى تبيع تذاكرها على رحلة معينة مقابل سعر مرتفع لرجال الأعمال، وسعر منخفض للطلاب، يعد أحد أمثلة التمييز السعرى، حتى فى حالة عدم تجانس السلع بشكل تام، يمكن أن يحدث التمييز السعرى فى حالة قيام المنتج ببيع السلع المتشابهة مقابل أسعار مختلفة من حيث نسبتها إلى التكاليف الحدية، وللتوضيح نسوق المثال التالى حيث نفترض ما يلى :

1- تقوم الشركة بإنتاج نوع من الحلوى وتبيعه فى منطقتين مختلفتين الأولى تسكنها الأغلبية من ذوى الدخل المرتفع، والثانية غالبية سكانها من الفقراء ذو الدخل المنخفض.

2- تقوم الشركة ببيع نفس المنتج فى المنطقة الأولى فى عبوات عليها شعار فاخر، وهذا الشعار لا يكلف الشركة أكثر من 2 سنت.

3- سعر بيع وحدة الحلوى فى المنطقة الأولى 12 $\$$، أما فى المنطقة الثانية بمقابل 5 $\$$، وما سبق أحد أمثلة التمييز السعرى، ولا يكفى وجود اختلافات فى أسعار السلع المتشابهة للدلالة على وجود التمييز السعرى، بل لا بد وأن تعكس هذه الإختلافات السعرية وجود اختلافات مماثلة فى التكلفة.

وحتى تتمكن الشركة من تبنى سياسة التمييز السعرى، يجب أن تقسم عملائها إلى طبقات متباينة من حيث مرونة الطلب السعرية (P_{ED}) على منتجات الشركة، كما يجب أن تكون قادرة على التمييز بين تلك الطبقات مقابل مستوى تكلفة مناسب، كما يجب ألا يكون العملاء لديهم القدرة على نقل السلعة من منطقة إلى أخرى لتحقيق أرباح مما يفسد قدرة الشركة على إجراء التمييز السعرى.

وقد يرجع وجود اختلافات فى مرونة الطلب السعرية P_{ED} بين فئات المستهلكين إلى وجود فوارق بين تلك الفئات من حيث مستويات الدخل والأذواق ومدى توافر السلع البديلة، فقد تكون مرونة الطلب السعرية الخاصة بعبوات الحلوى فى المثال السابق منخفضة فى مناطق فئات الدخل المحدود أو المنخفض.

إذا قامت شركة بتبنى سياسة التمييز السعرى فيجب عليها الإجابة عن سؤالين :

1- ما هو حجم الإنتاج الذى يجب تخصيصه لكل طبقة من عملائها ؟

2- ما هو السعر الذى يجب أن تحدده لكل طبقة من عملائها ؟

ولكى تحدد الشركة الكمية التى ستخصصها لكل طبقة (بفرض أنها حددت حجم الإنتاج الكلى)، هنا ستقوم الشركة بتعظيم أرباحها بتوزيع إنتاجها بين طبقات العملاء بشكل يجب أن تتساوى فيه الإيرادات الحدية من إحدى الطبقتين مع الإيرادات الحدية من الطبقة الأخرى، فإذا كانت الإيرادات الحدية من الطبقة الغنية 25 ٪ والإيرادات الحدية من الطبقة الفقيرة هى10 $، فلا يكون هذا هو التوزيع الأمثل للإنتاج، نظراً لأنه بالإمكان زيادة الأرباح عن طريق إنقاص وحدة من انتاج الطبقة الفقيرة واضافة وحدة إنتاج واحدة إلى الطبقة الغنية، ولا يكون توزيع الإنتاج هو الأمثل إلا إذا تساوت الإيرادات الحدية بين الطبقتين معاً، وإذا تساوت الإيرادات الحدية بين الطبقتين، فلا بد أن يتساوى ذلك أيضاً مع نسبة السعر فى الطبقة الأولى إلى السعر فى الطبقة الثانية :

$$\frac{\left(1-\frac{1}{\eta_2}\right)}{\left(1-\frac{1}{\eta_1}\right)}$$

حيث η_1 هى مرونة الطلب السعرية للطبقة الأولى.

حيث η_2 هى مرونة الطلب السعرية للطبقة الثانية.

وبالتالى سوف لا يكون من المجدى للشركة القيام بتبنى سياسة التمييز السعرى طالما كانت مرونة الطلب السعرية متساوية فى الطبقتين، إنما يكون التمييز السعرى مُجدياً عندما يكون السعر أكثر ارتفاعاً فى الطبقة التى يتسم فيها الطلب بمرونة أقل.

وتوجد بعض الحالات الواقعية التى يتعين على الشركة أن تمعن النظر عى تكاليفها وليس فقط إلى الطلب على منتجاتها من الطبقتين وبالتحديد سيكون من الطبيعى أن تلجأ الشركة إلى اختيار حجم الإنتاج الذى تتساوى عنده التكلفة الحدية لإجمالى إنتاجها مع القيمة المألوفة لإيراداتها الحدية من الطبقتين معاً.

وللدلالة على ذلك تراجع الشكل (8.4)، حيث يعرض منحنى الطلب فى الطبقة الأولى D_1، ومنحنى الطلب فى الطبقة الثانية D_2، R_1 يمثل منحنى الإيرادات الحدية للطبقة 1، R_2 يمثل منحنى الإيرادات الحدية للطبقة 2، وكذلك منحنى التكاليف الحدية للشركة.

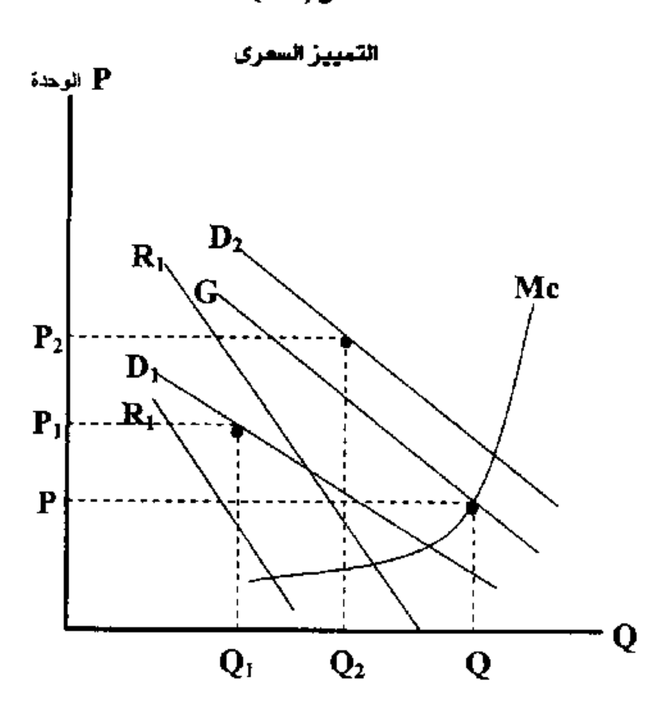
تبدأ الشركة تحديد إجمالى إنتاجها من خلال الجمع الأفقى لمنحنيى الإيرادات الحدية R_1، R_2.

يُشير الرمز G إلى المنحنى الذى يُعبر عن المجموع الأفقى لمنحنيى الإيرادات الحدية.

يوضح المنحنى G (عند كل من مستويات الإيرادات الحدية المتعددة) إجمالى الإنتاج الذى تحتاجه الشركة فى حالة الرغبة فى المحافظة على إيراداتها الحدية فى كل من الطبقتين.

شكل (8.4)

التمييز السعرى



- يظهر حجم الإنتاج الأمثل عند نقطة تقاطع Mc مع منحنى G (مجموع أفقى لمنحنى إيرادات حدية).

- حيث أنه من الضرورى تساوى Mc مع القيمة المعلومة للإيرادات الحدية فى كل طبقة، وفيما عدا ذلك فيمكن زيادة الأرباح بالتوسع فى الإنتاج (إذا كانت Mc $MR >$) أو بإبرام تعاقدات خاصة بالإنتاج (حالة أن $MR < Mc$)،

وبالتالي ستقوم الشركة بطرح الكمية Q من الإنتاج وبيع الكمية Q_1 وحدة في سوق الطبقة 1، الكمية Q_2 في سوق الطبقة 2.

- أما السعر، فسيكون P_1 في سوق الطبقة 1، P_2 في سوق الطبقة 2، وهذا سيؤدى في التحليل النهائي إلى زيادة الأرباح، عما إذا كانت الشركة تتقاضى نفس السعر في الطبقتين.

مثال عن التمييز السعرى (عن شركة للأدوية) :

بفرض ان أحد شركات الأدوية تبيع أحد العقاقير فى السوق الأوروبية والسوق الأمريكية، وبسبب الضوابط القانونية، فلا يمكن شراء العقار من دولة وبيعه فى دولة أخرى، وكانت معادلة منحنى الطلب في السوق الأوروبية :

$$P_{EU} = 10 - Q_x \qquad \rightarrow (8.15)$$

حيث P_{EU} هى السعر بالدولار لكل وحدة، Q_x هى الكمية المباعة فى السوق الأوروبية بالمليون وحدة، وكانت معادلة منحنى الطلب فى السوق الأمريكية.

$$P_{US} = 20 - 1.5\,Q_y \qquad \rightarrow (8.16)$$

وكان إجمالى تكلفة هذا العقار حتى يصبح جاهزاً للبيع فى جميع أسواق العالم بملايين الدولارات :

$$Tc = 4 + 2\,(Q_x + Q_y) \qquad \rightarrow (8.17)$$

وكانت إجمالى أرباح الشركة فى السوقين :

$$\pi = P_u\,Q_x + P_{us}\,Q_y - Tc$$

$$= (10 - Q_x)\,Q_x + (20 - 1.5\,Q_y)\,Q_y - [4 + 2\,(Q_x + Q_y)]$$

$$= -4 + 8Q_x - Q_x^2 + 18\,Q_y - 1.5\,Q_y^2 \qquad \rightarrow (8.18)$$

ولتعظيم أرباح الشركة (π) بالنسبة Q_y، Q_x يتم إيجاد المشتقات الجزئية الأولى للمعادلة (8.18) بالنسبة لـ Q_x، Q_y ومساواتها بالصفر.

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_x} = 8 - 2Q_x = 0 \qquad \therefore \quad Q_x = 4$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial Q_y} = 18 - 3Q_y = 0 \qquad \therefore \quad Q_y = 6$$

وبحل المعادلتين لإيجاد قيمة كلٍ من Q_x، Q_y، نجد أن الشركة عليها بيع 4 مليون وحدة فى السوق 1، 6 مليون وحدة فى السوق 2.

ولإيجاد الأسعار المثلى فى السوقين نعوض بقيم Q_x، Q_y السابقة فى المعادلتين (8.15)، (8.16)

$$P_{EU} = 10 - 4 = \$\ 6$$

$$P_{US} = 20 - 1.5\ (6) = \$\ 11$$

وتكون أرباح الشركة :

$$\pi = 4 + 8\ (4) - (4)^2 + 18\ (6) - 1.5\ (6)^2 = \$\ 66\ mill$$

ثانياً : حجم الأرباح الإضافية الممكن للشركة تحقيقها إذا تبنت أسلوب التمييز السعرى :

إذا لم يكن التمييز السعرى قابلاً للتطبيق، فلا بد أن تتساوى P_{EU} مع P_{US}، وإذا وضعنا السعر المعمول به بصفة عامة عند P سنجد من المعادلة (8.15) أن $Q_x = 10$ P -، ومن المعادلة (8.16) فإن :

$$Q_y = \left(\frac{1}{1.5}\right)(20 - P_{US})$$

∴ إجمالى ما تبيعه الشركة فى السوقين :

$$Q = Q_x + Q_y = 10 - P + \frac{1}{1.5}\ (20 - P) = 23\frac{1}{3} - \frac{5}{3}P$$

$$P = 14 - 0.6\ Q \qquad \rightarrow (8.19)$$

حساب أرباح الشركة :

$$\because \pi = P_Q - T_c$$
$$= (14 - 0.6\ Q)\ Q - (4 - 2\ Q)$$
$$= -4 + 12\ Q - 0.6\ Q^2 \qquad \rightarrow (8.20)$$

ولإيجاد قيمة Q التى تؤدى إلى تعظيم الربح نشتق المعادلة (8.20) بالنسبة لـ Q ثم نساوى المشتقة بالصفر

$$\frac{\partial \mu}{\partial Q} = 12 - 1.2Q = 0 \qquad \therefore\ Q = 10\ mill$$

∴ فى حالة عدم قدرة الشركة على اتباع أسلوب التمييز السعرى فلا بد لها أن تنتج 10 مليون وحدة من العقار.

بالتعويض عن Q لـ 10 مليون فى المعادلتين (8.19)، (8.20) نجد أن :

$$P = 14 - 0.6\ (10) = 8$$

$$\pi = -4 + 12\ (10) - 0.6\ (10)^2 = 56$$

∴ فى حالة عدم تمكن الشركة من اتباع أسلوب التمييز السعرى فسوف تبلغ أرباحها 65 مليون $، أما إذا اتبعت أسلوب التمييز السعرى فسوف تبلغ أرباحها 66 مليون دولار.

سادساً : أسلوب تسعير النقل الداخلى لمنتج وسيط :

قد تبيع الشركة منتجاتها لعملاء خارجيين، وهناك شركات كبرى تتسم بلا مركزية الإدارة، حيث تقوم أقسام تلك الشركة ببيع منتجاتها للأقسام الأخرى فى الشركة، ويجب على القسم البائع بتسعير منتجه المباع بما يعظم أرباحه، ومن ثم أرباح الشركة ككل، أما عن كيفية تطبيق هذا الأسلوب، فهذا ما سنحاول توضيحه فى الجزء التالى من خلال مثال عن شركة كيماويات مفترضة.

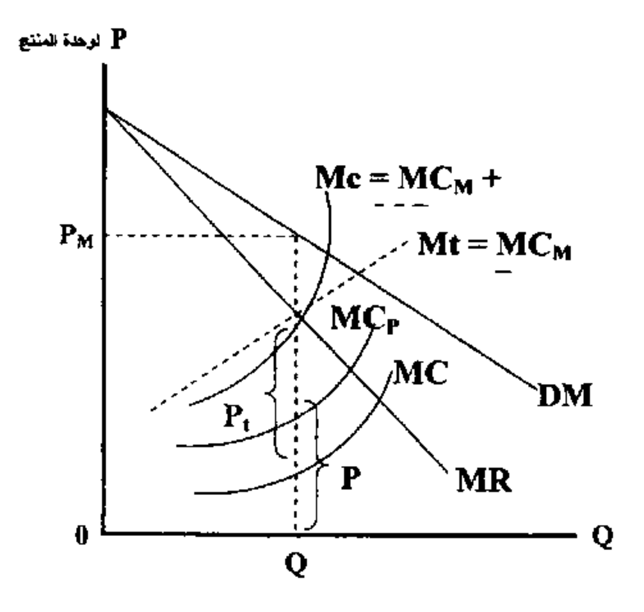
بفرض أن تلك الشركة تنقسم إلى قسمين الأول للإنتاج والثانى للإستهلاك، وينتج قسم الإنتاج المنتج الرئيسى للشركة من الكيماويات والتى يتم بيعه داخلياً إلى قسم التسويق ويُعرف السعر المستخدم فيما بين الأقسام الداخلية بسعر النقل الداخلى.

أما قسم التسويق فيقوم بتعبئة تلك الكيماويات خارج الشركة، أى أن قسم التسويق يعتمد بشكل تام على قسم الإنتاج كمورد وحيد، ومن ناحية أخرى فإن قسم الإنتاج يعتمد بشكل كامل على قسم التسويق المستخدم الرصيد لمنتج قسم الإنتاج (محتكر الشراء).

وبالتالى، لا بد أن تساوى الكمية المنتجة فى قسم الإنتاج مع الكمية التى يمكن لقسم التسويق بيعها، ويوضح الشكل (8.6) لكلٍ من السعر والإنتاج الأمثلين ككل، فإذا نظرنا إلى قسمي الشركة معاً سنجد أن التكلفة الحدية Mc عند أى مستوى من مستويات الإنتاج المختلفة هى إجمالى التكاليف الحدية للإنتاج (Mc_P) + التكاليف الحدية للتسويق (Mc_M)، وهكذا فإن الشركة تتمكن من تعظيم أرباحها إذا ما قامت باختيار مستوى الإنتاج Q الذى تتساوى عند التكلفة الحدية (Mc) مع الإيرادات الحدية (MR_M) وعندئذ يتعين عليها وضع سعر P_M مقابل شراء العملاء للمنتج فى صورته النهائية.

شكل (8.6)

تحديد سعر النقل الداخلي لمنتج وسيط



ولما كان هذين هما السعر ومستوى الإنتاج الأمثلين للشركة، فما هو سعر النقل الداخلي الأمثل؟ وما هو السعر الذى يحصل عليه قسم الإنتاج من قسم التسويق مقابل هذا المنتج؟ وإذا كان كل من القسمين يسعيان إلى تعظيم أرباحهما فلا بد أن يتساوى سعر النقل P_t مع التكلفة الحدية Mc_P عند مستوى الإنتاج Q وللتحقق من ذلك ينبغي أن نعلم أنه بمجرد تحديد سعر النقل، سيواجه قسم الإنتاج منحنى طلب أفقي على منتجاته، وسوف تكون إيرادات تساوى P_t. اما الشركة فيمكنها تعظيم أرباحها باختيار مستوى الإنتاج الذى يتساوى عنده Mc_P مع P_t، وبالتالي مستوى الإنتاج هو Q والذى يعتبر مستوى الإنتاج الأمثل للشركة ككل.

ومن ناحية قسم التسويق فإذا كان سعر النقل P_t فإن منحنى التكلفة الحدية له يساوي Mc_t أي مجموع التكاليف الحدية لقسم التسويق Mc_M + سعر النقل P_t، وسوف يتمكن قسم التسويق من تعظيم أرباحه عند مستوى إنتاج Q وهي النقطة التي تتساوى عندها Mc_t مع Mc_M، وعندما يرغب قسم التسويق في بيع تلك الكمية فإنه يسعرها بالسعر مقابل P_t، أي أن كلا القسمين يعملان معاً لتعظيم أرباح شركتهم الأم.

سابعاً : تسعير النقل الداخلي حالة سوق المنافسة الكاملة للمنتجات الوسيطة :

كثيراً ما تواجه الشركة منافسة في مجال المنتجات الوسيطة التي تتبادل فيما بين الأقسام الداخلية، فقد يحتاج قسم التسويق إلى كميات أكبر من تلك التي يحصل من قسم الإنتاج، هنا يمكن الشراء من الخارج، وبالمثل يمكن لقسم الإنتاج بيع فائض إنتاجه لوحدات خارجية، فبفرض أن سوق المواد الكيماوية الرئيسية هي سوق منافسة كاملة، ومن الممكن التعرف على الطريقة التي يمكن لأي شركة اتباعها عند قيامها بوضع سعر النقل الخاص بها في ظل تلك الظروف.

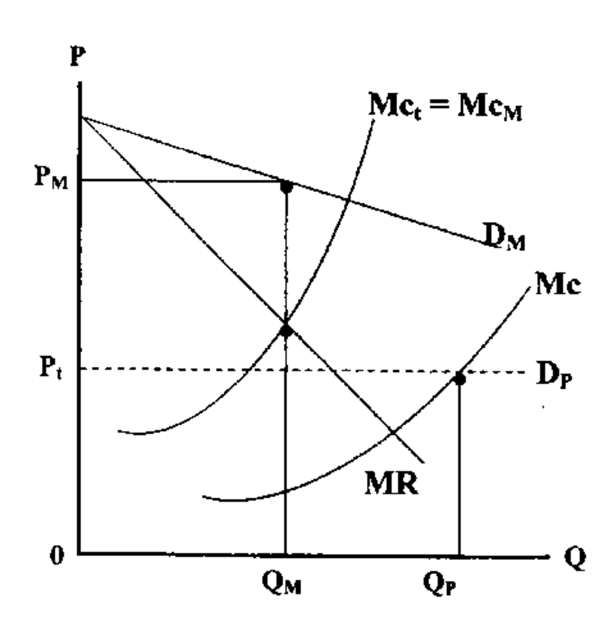
ويوضح الشكل (8.7) السعر ومستوى الإنتاج الأمثلين للشركة ككل، ونظراً لوجود سوق للمواد الكيماوية تتسم بالمنافسة الكاملة، فسوف يواجه قسم الإنتاج منحنى طلب أفقي (D_p) على إنتاجه، حيث يكون السعر مساويا P_t وهو سعر المواد الكيماوية الرئيسية في السوق الخارجية، أما إذا أراد قسم الإنتاج في تعظيم أرباحه فعلية إنتاج الكمية Q_P، والتي يكون عندها تكلفة الإنتاج الحدية Mc_P مساوياً للسعر P_t، ومن ثم يكون قسم الإنتاج قد سلك سلوك الشركات التي تعمل في سوق المنافسة.

إذا رغبت الشركة في تعظيم أرباحها، فيجب أن يكون سعر النقل مساويا لـ P_t، وذلك هو سعر المواد الكيماوية الرئيسية في السوق الخارجية التي تتسم بالمنافسة الكاملة، وحيث أن قسم الإنتاج قادر على بيع جزء من إنتاجه في السوق المحلية بسعر P_t، فليس هناك ما يبرر بيع منتجها بأقل من هذا السعر P_t، كما أن لقسم التسويق يمكنه الشراء من السوق المحلية (خارج الشركة) بسعر أكثر من P_t، وبالتالي يكون منحنى التكلفة الحدية Mc_t لقسم التسويق هو مجموع التكلفة الحدية Mc_M، وسعر

المواد الكيماوية الرئيسية هو P_t، وإذا ما أراد قسم التسويق فى تعظيم أرباحه، يكون عليه اختيار مستوى الإنتاج Q_m والذى تتساوى عنده التكلفة الحدية Mc مع إيرادات الحدية MR_M، وحيث أن الشكل (8.7) يوضح أن إنتاج قسم التسويق هو Q_M أقل من مستوى الإنتاج الخاص بقسم الإنتاج (Q_P) لذا يكون الحل الأمثل هو قيام قسم الإنتاج ببيع جزء من إنتاجه $(Q_p - Q_m)$ إلى عملاء خارجيين.

شكل (8.7)

تحديد سعر النقل الداخلى لمنتج وسيط (حالة وجود سوق خارجى)



مثال رقمى :

بفرض أن منحنى الطلب على المنتج النهائى لشركة ما والذى يقوم قسم التسويق ببيعه يُعبر عنه بالصيغة التالية :

$$P_M = 100 - Q_m \qquad \rightarrow (8.21)$$

حيث P_M يرمز للسعر بالدولار (لكل طن) من المنتج النهائى.

Q_m يرمز للكمية المباعة (بالمليون طن) سنوياً.

باستبعاد تكلفة المواد الكيماوية الرئيسية، تصبح دالة التكلفة الإجمالية لقسم التسويق :

$$Tc_M = 200 + 10\ Q_m \qquad \rightarrow (8.22)$$

وإذا كانت دالة تكاليف إجمالية للقسم فى الشركة :

$$Tc_P = 10 + 2\ Q_P + 0.5P^2 \qquad \rightarrow (8.23)$$

حيث :

Tc_P ترمز إلى إجمالى تكلفة الإنتاج (بالمليون دولار)، Q_p ترمز إلى إجمالى الكمية المنتجة (بالمليون طن)، علماً بأن هناك سوق للمواد الكيماوية الرئيسية هى سوق منافسة كاملة، وكان سعر وحدة المنتج فى تلك السوق 42 $.

تحديد معدل الإنتاج الأمثل لكل قسم من أقسام الشركة :

∵ التكلفة الحدية لهذا القسم هى المشتقة الأولى للتكاليف الكلية Tc_P (معادلة 8.23) بالنسبة لـ Q_p :

$$Mc_P = \frac{\partial Tc_P}{\partial Q_P} = 2 + Q_P \qquad \rightarrow (8.24)$$

$$\therefore\ 42 = 2 + Q_P$$

$$\therefore\ Q_P = 40$$

∴ على قسم الإنتاج إنتاج 40 مليون طن / السنة حتى يعظم أرباح القسم.

∵ سعر النقل الخاص بالمنتج الرئيسى يجب أن يساوى للسعر السائد فى سوق المنافسة الكاملة الخارجية.

∵ السعر السائد فى تلك السوق = 42 $.

فيجب أن يكون سعر النقل هو 42 $ للطن أيضا.

∵ التكلفة الحدية (Mc_t) لقسم التسويق هى مجموع تكلفة التسويق الحدية (Mc_M) لهذا القسم مضافاً إليها سعر النقل أى أن :

$$Mc_t = Mc_M + P_t$$

∵ P_t = 42 $، وتكلفة التسويق الحدية هى المشتقة الأولى لـ (Tc_M) بالنسبة لـ Q، فإن :

$$Mc_t = \frac{\partial Tc_m}{\partial Q_M} + 42 \qquad \rightarrow (8.25)$$

$$= 10 + 42 = 52$$

ولمعظمة أرباح قسم التسويق يجب عليه جعل تكلفته الحدية مساوية لإيراده الحدى وبالتالى فإن إجمالى إيراده.

$$TR_M = P_M Q_M = (100 - Q_M)Q_M$$
$$= 100\,Q_M - Q_M^2$$

∵ منحنى الطلب الخاص بالقسم (المعادلة 8.2) سيتم إيجاد المشتقة الأولى لإجمالى إيراد قسم التسويق بالنسبة لـ Q_M.

∴ الإيراد الحدى للقسم :

$$MR_M = \frac{\partial TR_M}{\partial Q_M} = 100 - 2Q_M$$

ويجعل تلك المعادلة الخاصة بالإيراد الحدى لقسم التسويق مساوية للتكلفة الحدية (فى المعادلة 8.25) فإن

$$100 - 2\,Q_M = 52$$
$$\therefore\ Q_M = 24$$

∴ يمكن لقسم التسويق بيع 24 مليون طن لتعظيم أرباح القسم.

∴ يجب على الشركة السابقة (قسم الإنتاج) إنتاج 40 مليون طن سنويا، مع الأخذ فى الإعتبار أنه سيتم بيع 16 مليون طن من تلك الكمية فى السوق الخارجى مقابل سعر 42 $ للطن.

كما يجب عليه نقل 24 مليون طن من تلك الكمية إلى قسم التسويق بالشركة على أن يكون سعر النقل مساويا لسعر السوق. أى أن سعر الطن 42 $.

الفصل التاسع

الأسواق ودرجة المنافسة

الفصل التاسع

الأسواق ودرجة المنافسة

هناك اربع انواع من الهياكل التسويقية هى :

1- سوق المنافسة الكاملة، والذى يعد نموذج متطرف للأسواق، وهو نادر الحدوث وفى سلع معينة

2- سوق الاحتكار الصافى، وايضاً يعد نموذج متطرف للأسواق، وهو النموذج العكسى لسوق المنافسة الكاملة.

3- سوق المنافسة الاحتكارية وهو يجمع بين صفات النموذجين السابقين.

4- سوق احتكار القلة، وهو نموذج مخفف بالنسبة لسوق الاحتكار الصافى.

وفيما يلى تعريف موجز بهذه الأسواق :

1 - سوق المنافسة الكاملة (الصافية) :

وتتصف هذه السوق بالخصائص التالية :

أ - وجود أعداد كبيرة من المشترين والبائعين.

ب - تجانس السلعة.

جـ- حرية الدخول والخروج إلى ومن السوق، مع حرية تحرك المواد بين الصناعات المختلفة.

د - العلم التام بأحوال السوق.

هـ- عدم وجود تكاليف نقل.

ومما هو جدير بالذكر أن غياب أى خاصية من خواص سوق المنافسة ينتفى معه وجود هذه السوق.

2- سوق الاحتكار الصافى :

وتتصف هذه السوق بالخصائص التالية :

أ - وجود محتكر وحيد للسلعة.

ب - عدم وجود بدائل قريبة للسلعة المنتجة.

جـ- عدو وجود حرية فى الدخول والخروج من وإلى هذه السوق (الصناعة).

3- سوق المنافسة الاحتكارية :

يشير هذا النوع من الأسواق الى سوق تتصف بالخصائص التالية:

أ - وجود العديد من البائعين.

ب - عدم تجانس السلعة.

جـ- وجود حرية فى الدخول إلى أو الخروج من هذه السوق (الصناعة).

4- سوق احتكار القلة :

وهذا النوع من الأسواق يتصف بالخصائص التالية:

أ - وجود عدد قليل من البائعين.

ب - تجانس السلعة أو عدم تجانسها.

جـ هناك إمكانية الدخول والخروج من وإلى هذه السوق ولكن الأمر فى غاية الصعوبة.

أولاً: سوق المنافسة الكاملة:

1- المفهوم والأهمية:

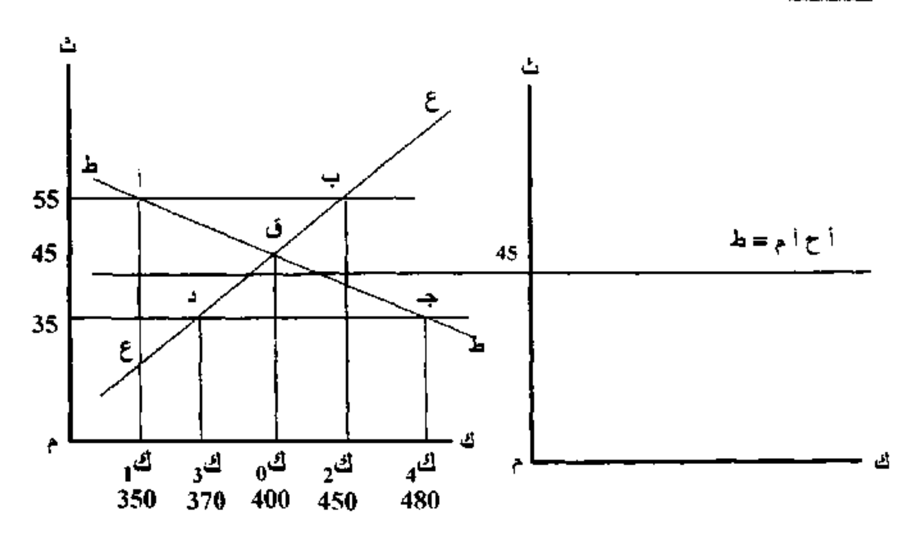
كما سبق أن ذكرنا أن هذه السوق تتصف بوجود أعداد هائلة من البائعين والمشترين، وبالتالي، فان كل من البائع الفرد والمستهلك الفرد غير قادرين على التأثير فى السعر السائد فى السوق. وأيضا نجد أن المنتج فى هذه السوق يشترط تجانسه، أو يكون منتج وفقاً لمعايير قياسية ثابتة، وبالتالى لا يمكن للمشترى أن يميز بين منتجات مصنع ومنتجات مصنع آخر، وذلك بسبب تجانس السلعة.

وفى ظل سوق المنافسة الكاملة توجد مرونة كاملة فى عملية انتقال الموارد أو عوامل الإنتاج من منتج لآخر. فعناصر العمل ورأس المال يمكنها الانتقال جغرافياً من عمل لآخر، وأيضا لا يوجد احتكار فى ملكية عوامل الإنتاج. وفى الأجل الطويل توجد حرية تامة للأفراد للدخول والخروج إلى ومن الصناعة. وأخيرا فكل المستهلكين والمنتجين وملاك عوامل الإنتاج أوالمصانع يعملون فى ظل سوق المنافسة الكاملة، ولديهم معلومات كافية حالية ومستقبلية عن الأسعار والتكاليف والفرص الاستثمارية بصفة عامة.

إن المنافسة الكاملة وفقاً لتعريفها ومفهومها السابقين، لا وجود لها فى الواقع العملى، إلا نادراً جداً، كما هو الحال فى سلعة القمح وبعض السلع الزراعية الأخرى، الغاز الطبيعى، الجرائد اليومية، وعلى الرغم من عدم وجود سوق المنافسة الكاملة فى الواقع العملى، إلا أن هذا لا يمنع كونها نموذجاً اقتصادياً هاماً.

2- تحديد الأسعار فى ظل المنافسة الكاملة:

يتحدد السعر دائماً بتقاطع منحنى طلب السوق مع منحنى عرض السوق، لذا فان المشروع فى ظل المنافسة، يكون قابلاً للسعر وليس محدداً له، حيث لا يوجد للمشروع فى ظل هذا السوق أى تأثير يذكر على السعر. ولهذا السبب نجد أن المشروع يواجه منحنى طلب لا نهائى المرونة أو ذلك المنحنى الذى يوازى المحور الأفقى، وهذا ما يوضحه الشكل البيانى التالى:



- المنحنى ط ط يمثل طلب السوق، المنحنى ع ع يمثل عرض السوق.

- يتوازن السوق عند النقطة ق، حيث يتحدد ثمناً توازنياً = 45 جنيه، وهي نقطة تقاطع منحنى الطلب ط ط، مع منحنى العرض ع ع، وكمية توازنية 400 وحدة (م ك).

- مقابل الثمن 55 جنيه، نجد أن الكمية المعروضة < الكمية المطلوبة (م ك$_2$ – م ك$_1$= أب =100 جنيه) وهنا ينخفض الثمن.

- بانخفاض الثمن (ث)، فان الكمية المطلوبة من السلعة سوف تزداد، بينما تنخفض الكمية المعروضة، وتستمر عملية تزايد الطلب وانخفاض العرض حتى تصل إلى نقطة التوازن الأصلية مرة أخرى.

- مقابل ثمن < ثمن التوازن نجد إن الكمية المطلوبة > الكمية المعروضة. فمقابل ثمن 35 جنيه نجد أن (م ك$_4$ – م ك$_3$ = جـ د = 110 جنيه). وهنا يزداد الثمن.

بازدياد الثمن (ث) فان الكمية المطلوبة من السلعة سوف تنخفض، بينما تزداد الكمية المعروضة، وتستمر عملية تناقص الطلب وتزايد العرض حتى نصل إلى نقطة التوازن الأصلية مرة أخرى ويمكن تحديد الثمن التوازنى والكمية التوازنية من السلعة جبرياً على النحو التالى :

مثــال :

يفرض أن : ك ط = 625 − 5 س ، ك ع = 175+ 5 س

المطلوب : حدد كل من الثمن التوازنى والكمية التوازنية.

الحــل :

∵ عند نقطة التوازن فان الكمية المطلوبة = الكمية المعروضة أى ك ط = ك ع

∴ 625 − 5 س = 175 + 5 س

∴ 450 − 10 س = صفر

∴ س = 45 جنيه (كما فى الرسم البيانى السابق)

بالتعويض فى أى من معادلتى الطلب أو العرض

∴ ك ط = 625 − 5(45) = 400 وحدة (كما فى الشكل البيانى السابق)

أو

ك ع = 175 + 5 (45) = 400 وحدة

∴ عند نقطة التوازن فان الكمية المطلوبة = الكمية المعروضة ← الكمية التوازنية.

3- المنافسة الكاملة في الزمنين القصير والطويل :

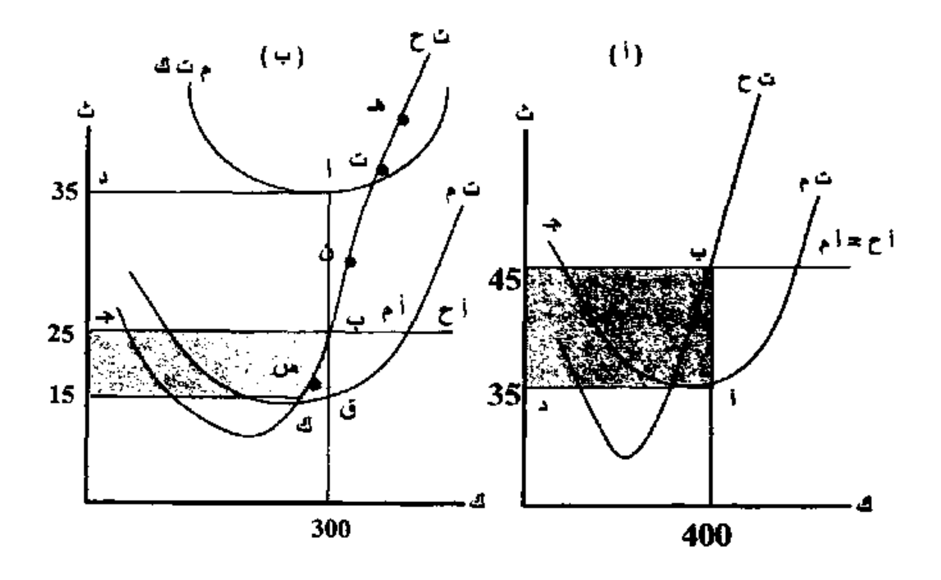
من المعروف أن أى مشروع يهدف إلى تعظيم أرباحه، ونلاحظ انه فى الزمن القصير توجد العديد من عناصر تكاليف الإنتاج ثابتة، حيث نلاحظ أن هذه التكاليف قائمة سواء قام المشروع بالإنتاج أم توقف عن الإنتاج. ويقوم المشروع بدفع هذه التكاليف حتى وان تسببت فى خسارة للمشروع. ويجب على المشروع أن يستمر فى الإنتاج حتى ولو كان يحقق خسارة، ويجب على المشروع أن يستمر فى الإنتاج حتى ولو كان يحقق خسارة، إذا كانت قيمة الخسارة اقل من قيمة التكاليف الثابتة. لذا فان امثل مستوى إنتاجى للمشروع فى الأجل القصير، هو ذلك المستوى الذى يعظم أرباح المشروع أو يخفض خسارته إلى أدنى حد ممكن لها.

إن أفضل مستوى إنتاجى فى الأجل القصير، هو ذلك المستوى الذى يتعادل عنده أ ح للمشروع مع ت ح للمشروع. وكلما كان أ ح > ت ح كلما تعين على المشروع أن يستمر فى الإنتاج لان ذلك يؤدى إلى زيادة إيرادات المشروع بصورة اكبر من زيادة التكاليف، ومن ثم زيادة أرباح المشروع أو تقليل خسارة، وبالتالى فان أفضل مستوى إنتاجى للمشروع يتحقق عندما يتعادل الإيراد الحدى (أ ح) مع التكلفة الحدية (ت ح).

∴ كمية الإنتاج التى تحقق أقصى ربح ممكن للمشروع تتحدد بتعادل أ ح مع ت ح.

وحيث أن المشروع فى ظل المنافسة الكاملة يواجه منحنى طلب أفقى أو لا نهائى المرونة فان ث = أ ح.

∴ أفضل مستوى إنتاجى للمشروع فى سوق المنافسة الكاملة يتحقق عند تعادل كل من ث = أ م = أ ح = ت ح، وذلك كما هو موضح بالشكل البيانى التالى :



ففى الشكل (أ) :

- يتحدد أفضل مستوى إنتاجى عند تعادل أ ح مع ت ح، وذلك عند النقطة (ب)، حيث يقطع منحنى ت ح مع منحنى أ ح (منحنى طلب المشروع)، وذلك عند مستوى إنتاجى 400 وحدة، مقابل سعر توازنى 45 جنيه.

- وحيث انه عند النقطة (ب)، نجد أن سعر البيع = 45 جنيه، بينما ت م كلية = 35 جنيه.

∴ أرباح المشروع الحدية = 10 جنيه

، أرباح المشروع الكلية تمثل بالمستطيل أ ب جـ د = 4000 جنيه.

مستوى الربح السابق هو أقصى ربح يمكن تحقيقه بواسطة المشروع.

أما الشكل (ب) :

- فان السعر السائد فى السوق = 25 جنيه.
- افضل مستوى إنتاجى للمشروع = 300 وحدة، ويتحدد بتعادل أ ح مع ت ح عند النقطة (أ).
- عند مستوى إنتاج 300 وحدة، نجد أن الثمن السائد = 25 جنيه، أما م ت كلية = 35 جنيه.

∴ المشروع يحقق خسارة بـ 10 جنيه للوحدة وتمثلها المسافة أ ب.

والخسارة الكلية للمشروع تمثل بالمستطيل أ ب جـ د = 3000 جنيه.

- إذا توقف المشروع عن الإنتاج سوف يحقق خسارة اكبر تمثل بالمسافة أ ق = 20 جنيه لكل وحدة وبخسارة كلية تمثلها المسافة أ ق ف د = 6000 جنيه.
- عند الثمن السائد فى السوق = 25 جنيه، نجد انه يغطى جزء من التكاليف الثابتة 15 جنيه لذا يمكن للمشروع تقليل خسائره بالاستمرار فى الإنتاج حتى يصل إلى حجم الإنتاج الأمثل.
- إذا انخفض سعر السوق إلى أقل من 15 جنيه بقليل، ستجد أن متوسط تكلفة متغيرة (م ت م) يقطع منحنى تكلفة ح فى النقطة ك، وهنا يقرر المشروع الاستمرار فى الإنتاج أو التوقف عنه.
- السبب فى ذلك هو عند النقطة ك، فان الثمن = م ت م، وإجمالى الخسارة ستكون مساوية لإجمالى التكاليف الثابتة. وبالتالى فان النقطة ك هى نقطة التوقف عن الإنتاج.
- أسفل النقطة ك، لن يستطيع المشروع تغطية حتى تكاليفه المتغيرة، ومن ثم يخرج من السوق، ويمكن للمشروع تقليل خسائره لتصبح مساوية لإجمالى التكاليف الثابتة.

أ-منحنى عرض المشروع فى سوق المنافسة فى الأجل القصير:

يمكننا أن نستنتج أن الجزء الصاعد من منحنى ت ح للمشروع أعلى منحنى ت م، يمثل منحنى عرض المشروع فى سوق المنافسة فى الأجل القصير. والسبب فى ذلك أنه فى ظل المنافسة الكاملة، نجد أن ث = أ م = أ ح، وذلك بصفة دائمة. وكلما كان ث< ت م كلما زاد العرض، فمقابل الثمن 55 جنيه، يتم عرض 450 وحدة، ومقابل سعر 45 جنيه يتم عرض 400 وحدة، ... وهكذا.

ويمكن تحديد المعروض من المنتج فى ظل المنافسة الكاملة، عند أى نقطة يتحقق عندها ث = ت ح. لهذا فان الجزء الصاعد من منحنى ت ح للمشروع فى سوق المنافسة الكاملة، والذى يعلو منحنى ت م يمثل منحنى عرض هذا المشروع، وهذه العلاقة هى علاقة فريدة تبين العلاقة بين الثمن والكمية والتى تتمثل فى منحنى عرض المشروع.

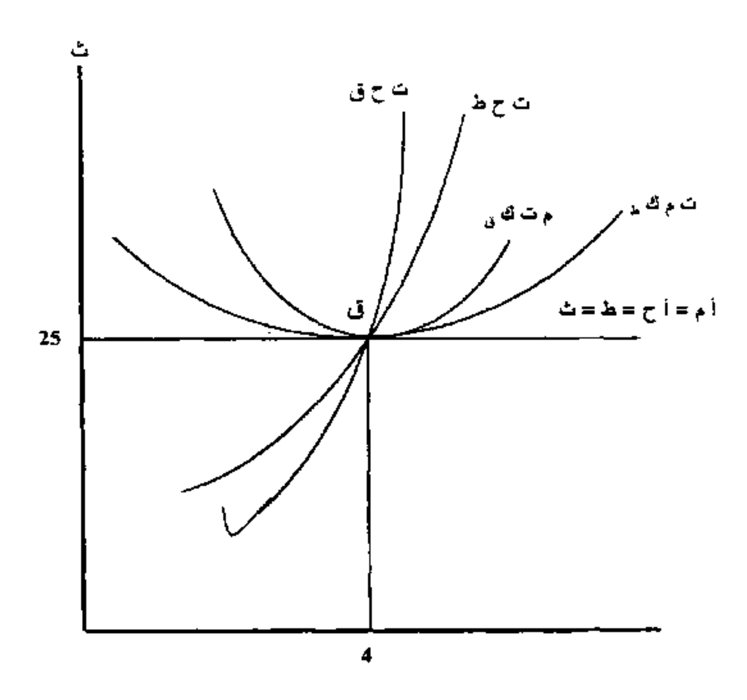
ب -المشروع فى سوق المنافسة الكاملة فى الأجل الطويل :

فى الأجل الطويل تكون كل المدخلات والتكاليف متغيرة ويتحقق افضل مستوى إنتاجى عند تساوى منحنى الثمن مع ت ح ط للمشروع. وأفضل مستوى إنتاجى يتحقق عندما يمس منحنى م ت الكلية كمية فى الأجل القصير منحنى ت م فى الأجل الطويل، حيث يحقق المشروع افضل حجم من المخرجات.

فى حالة استمرار المشروع فى تحقيق الأرباح، فان العديد من المشروعات الجديدة الراغبة فى تحقيق الأرباح ستدخل كمنتجين جدد فى هذه الصناعة فى الأجل الطويل ⟸ زيادة المعروض فى السوق ⟸ انخفاض الأسعار⟸ اختفاء الأرباح غير العادية.

ومن ناحية اخرى، إذا كان المشروع يحقق خسائر فسيخرج من هذه الصناعة تباعاً وفقاً لقدرة كل مشروع المالية ⟸ انخفاض المعروض فى السوق ⟸ ارتفاع الأسعار ⟸ تحقيق ارباح. وتستمر عملية الدخول والخروج حتى يتحقق التوازن فى سوق المنافسة (عدم تحقيق ارباح غير عادية أو خسارة فى الأجل الطويل).

بتوازن السوق فى ظل المنافسة الكاملة فى الأجل الطويل، فان كل المشروعات ستقوم بالإنتاج عند أدنى نقطة على منحنى ت م ط، وهذا ما تمثله النقطة ق فى الشكل البيانى التالى:



- الثمن السائد فى السوق = 25 جنيه.

- أفضل مستوى إنتاجي للمشروع فى ظل المنافسة الكاملة = 4 وحدات والذى يتحدد النقطة (ق)، والتى عندها يتساوى الثمن (ث) مع ت م ط وحيث لا يوجد ربح غير عادى أو خسارة فى الأجل الطويل.

- لذا فان ث = ت ح ط = ت م ط، وذلك مقابل أدنى نقطة فى المنحنى.

- لذا يجب على المشروعات التى تعمل فى ظل سوق المنافسة الكاملة فى الأجل الطويل، لكى يتحقق التوازن فى الأجل الطويل يجب أن ينتج المشروع عند مستوى إنتاج يتحقق عنده التساوى بين ث، أ ح = ت ح ط = أدنى نقطة فى منحنى ت م ط.

- فى سوق المنافسة الكاملة يتحدد حجم المشروع فى الأجل القصير، والذى يحدده منحنى ت ك فى الأجل القصير (م ت ك ق)، وذلك عند أدنى نقطة على هذا المنحنى (ق)، ولذلك فانه فى الأجل القصير نجد ان ت ح ق = ت ح ط.

- عند نقطة التوازن (ق) فى الأجل الطويل، فان أصحاب المشروع يحصلون على ربح عادى على استثماراتهم.

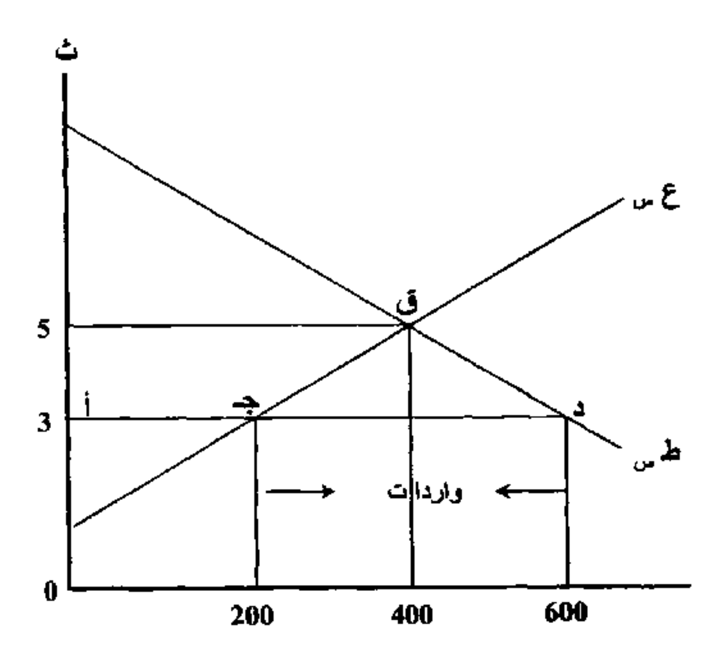
- نلاحظ أن المشروع فى ظل المنافسة الكاملة لا يكفى تماس المنحنيات السابقة، بل أيضا يحتاج إلى الإنتاج مقابل أدنى نقطة على منحنى ت م ط مما يحدد أدنى تكلفة إنتاج للوحدة.

- فى حالة استخدام بعض المشروعات عوامل مدخلات أكثر كفاءة ⟸ تحقيق متوسط تكلفة اقل من المشروعات الأخرى فى نفس الصناعة، فان هذه العوامل تكون قادرة أن تحقق ذلك من خلال ربط الأجر بالإنتاجية فى ظل التهديد بالانتقال إلى مشروعات أخرى، وبالتالى سنجد أن منحنى ت م ط لكل المشروعات سيظل متساوى. لهذا فان المنافسة فى سوق المدخلات الإنتاجية (عوامل الإنتاج) شأنها فى ذلك شأن أسواق السلع تؤدى إلى عمل المشروعات وفقاً لأدنى ت م، وعدم تحقيق أرباح غير عادية. وهنا تتوازن الصناعة فى الأجل الطويل.

جـ- المنافسة فى الاقتصاد القومى :

(1) الطلب المحلى والعرض المحلى والواردات والأسعار:

تواجه غالبية الصناعات المحلية المنافسة الخارجية، فيما يسمى بالمنافسة العالمية والتى تؤثر بالضرورة على الأسعار والكميات المباعة من المنتجات المحلية، وهذا ما يوضحه الشكل البيانى التالى حيث:



- ع س، ط س هما منحنيات العرض والطلب على السلعة س (المنتج المحلى).

- فى حالة غياب التجارة الدولية يتوازن المشروع المحلى عند سعر توازنى = 5 جنيه، وكمية توازنية 400 وحدة.

- فى حالة وجود تجارة دولية ⇐ زيادة المعروض ⇐ انخفاض الأسعار إلى 3 جنيه.

- منحنى العرض الأجنبى يمثل واردات الدولة من السلعة المستوردة (ع س).

- المستهلك المحلى سيقوم بشراء الكمية ا د =600 وحدة مقابل سعر 3جنيه، فى حالة وجود التجارة الدولية (بافتراض عدم وجود تكاليف نقل).

- في ظل حرية التجارة فان حجم المنتج الأصلي = ا جـ =200 وحدة

∴ جـ د = حجم واردات السوق المحلي =400 وحدة، مقابل ثمن 3 جنيه.

- ما سبق يؤدي إلى انتقال موارد الدولة من إنتاج السلعة (س) لإنتاج سلعة أخرى تتمتع فيها الدولة بميزة تنافسية.

4- الاحتكار في الأجلين القصير والطويل :

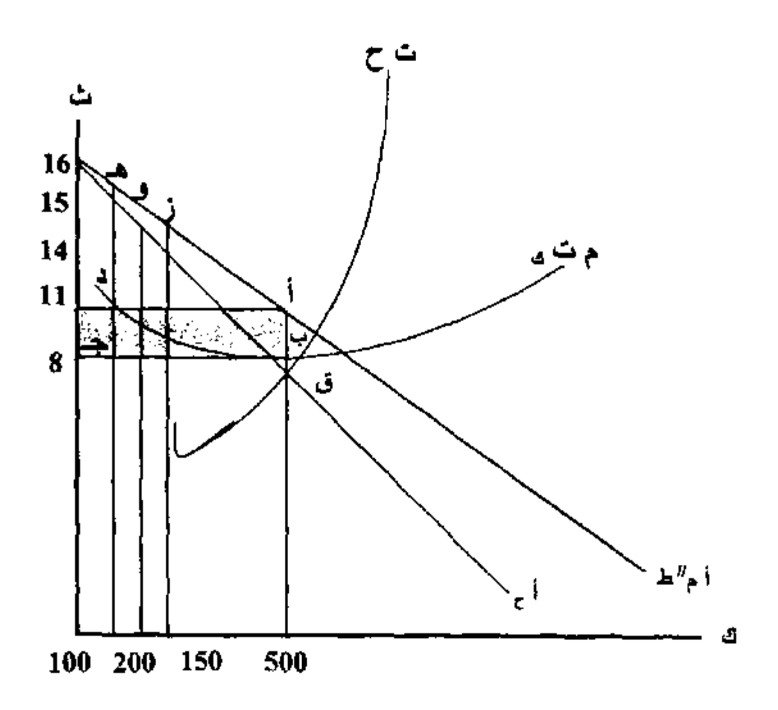
المنتج المحتكر ليس آخذا بالسعر السائد (مفروض عليه) كما هو الحال بالنسبة للمنتج في المنافسة الكاملة، ولكنه قادر على فرض السعر الذي يرغب فيه للسلعة.

ا- تحديد الأسعار والمخرجات في سوق الاحتكار في الأجل القصير:

يواجه المحتكر منحنى طلب سوقي سالب الميل، وهذا يعني ان المحتكر يمكنه بيع الوحدة الإضافية من المنتج من خلال خفض ثمنها، ولهذا نجد أن منحنى أ ح > ث، ولذلك فان أ ح يكون أسفل منحنى الطلب دائماً، كما هو موضح بالشكل البياني التالي، حيث :

ط هو منحنى طلب السوق

أ ح هو منحنى الإيراد الحدي



- لبيان أسباب وجود أ ح أسفل منحنى الطلب نلاحظ أن :

- المحتكر يمكنه بيع 100 وحدة من المنتج (س) مقابل 15 جنيه، ويكون الإيراد الكلى = 1500 جنيه.

- كما يمكنه بيع 200 وحدة من المنتج (س) مقابل ثمن 14 جنيه، ويكون الإيراد الكلى = 2800 جنيه.

$\therefore$ أ ح = Δ أن / Δ ك = $^{1300}/_{1000}$ = 13 جنيه

- لذا يتم رسم أ ح فى منتصف المسافة بين الكميتين المباعتين 100 وحدة، 200 وحدة، وذلك بسبب الميل السالب لمنحنى الطلب نجد أن أ ح أسفل منحنى الطلب.

- أفـضل مـستوى إنتـاجى يتحقـق فـى الأجـل القـصير عنـد تعـادل أ ح مـع ت ح، عند النقطة (ق).

- مقابل كمية إنتاج < 500 وحـدة، نجد ان أ ح > ت ح، والـربح الإجمالى للمحتكـر سوف يزداد بزيادة إنتاجه.

- سعر البيع الذى يقرره المحتكر والذى يحقق له بيع اكبر كميـة مـن المنـتج، والـذى يتحدد بمنحنى الطلب (ط).

- عند مستوى سعر 11 جنيه، مقابل كمية 500 وحـدة، فـان م ت كليـة = 8 جنيـه مقابل النقطة (ب).

- المحتكر يحقق أرباح تقدر بالمسافة أ ب/ الوحدة والمساحة أ ب جـ د للكميـة الكليـة المباعة (500 وحدة)، وهذا هو هـدف المحتكـر الربحى فـى الأجـل القصير حيـث يحقق ربح = 1500 جنيه.

- بالمقارنة مع المنتج فى سوق المنافسة الكاملـة فـان ث > أ ح مقابـل الحجـم الأمثـل للإنتاج، وذلك لان منحنى الطلب > منحنى أ ح.

- بينما يحقق المحتكر ربح فى الأجل القصير، إلا انـه ربمـا يتعـرض للخسارة، وهـذا يعتمد على موقع منحنى م ث كلية مقابل المستوى الأمثل للإنتاج.

- إذا كان منحنى م ت كلية = ث مقابل الحجم الأمثـل للإنتـاج، حقـق المحتكـر أربـاح عادية.

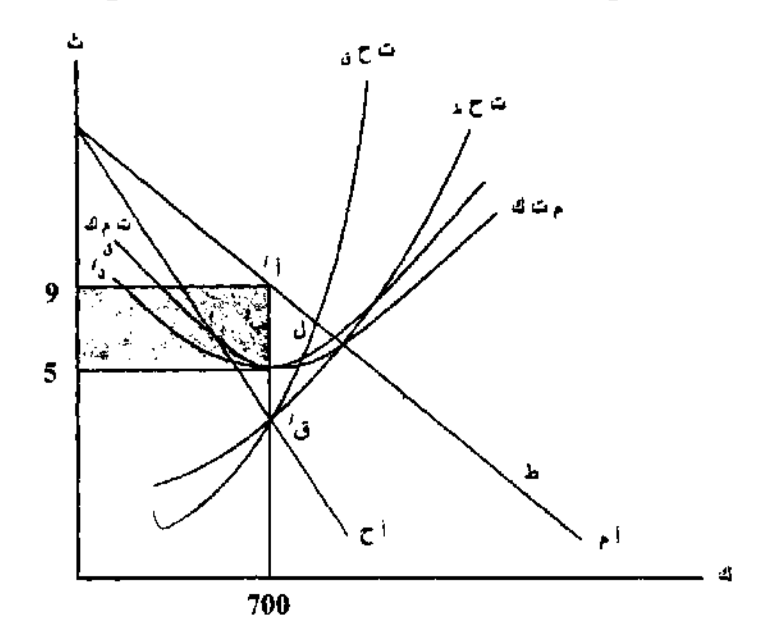
- إذا كـان منحنـى م ت كليـة > ث مقابـل أفـضل مـستوى إنتـاجى، فـالمحتكر يحقـق خسارة وكما هـو الحـال فـى سـوق المنافـسة الكاملـة، فـان المحتكـر سـوف يظـل فـى السوق فى حالة تحقيقه خسائر إذا كان ث > م ت م (منحنى تكلفة متوسـطة). ففى هذه الحالة فـان وجـود ث > م ت م يمكـن اسـتخدام هـذا الفـرق فـى تغطيـة جزء من التكاليف الثابتـة، أما إذا حقق المنتج خسارة > من إجمـالى تكلفـة ثابتـة، فعليه الخروج من السوق.

وهكذا نجد أن هدف المحتكر في الأجل القصير هو نفسه هدف المنتج في المنافسة الكاملة فكلاهما يهدفان إلى تعظيم أرباحهم أو تقليل خسارتهم.

ب -تحديد الأسعار والإنتاج في سوق الاحتكار في الأجل الطويل:

في الأجل الطويل نجد أن كل مدخلات الإنتاج والتكاليف تكون متغيرة، ويمكن للمحتكر أن يحقق الحجم الأمثل للمشروع، كما هو الحال في سوق المنافسة الكاملة عند تعادل أ ح مع ت ح، كذلك فان أفضل حجم للمشروع يتحقق عند النقطة التي يمس فيها منحنى م ت كلية في الأجل القصير منحنى م ت في الأجل الطويل، حيث يحقق المشروع أفضل مستوى إنتاجي يحقق له أعظم ربح ممكن.

وبمقارنة هذا الوضع بالوضع في حالة المنافسة الكاملة، نجد أن دخول السوق غير موجود في حالة الاحتكار، لذا فان المحتكر يمكنه تحقيق أرباح اقتصادية في الأجل الطويل بسبب عدم إمكانية دخول منتجين جدد إلى السوق الاحتكاري، والمحتكر لا يرغب في إنتاج مقابل أدنى نقطة على منحنى ت م ط، كما هو موضح بالشكل التالي:



- أفضل مستوى إنتاج للمحتكر فى الأجل الطويل = 700 وحدة، مقابل النقطة ق ومقابل ثمن 9 جنيه.

- عند هذا المستوى الإنتاجى (700 وحدة) يواجه المحتكر منحنى م ت كلية فى الأجل القصير = منحنى ت م فى الأجل الطويل مقابل ثمن 5 جنيه عند النقطة ب، لهذا نجد ان المحتكر يحقق ارباح فى الأجل الطويل تعادل المسافة أ ب = 4 جنيه للوحدة، والمساحة أ ب جـ د = 2800 جنيه (مقابل 1500 جنيه فى الأجل القصير) لان هناك قيود تمنع دخول السوق.

- المحتكر سوف يواصل تحقيق الأرباح فى الأجل الطويل طالما كان منحنى الطلب ومنحنى التكاليف ثابتين دون تغير.

- يجب ملاحظة أن المحتكر فى الأجل الطويل يتوازن عند النقطة ق، وهذا يعنى انه من الضرورى تحقيق التوازن فى الأجل القصير أيضا.

- المحتكر لا ينتج عند أدنى نقطة على منحنى ت م فى الأجل الطويل، حتى يحقق مزيد من الأرباح.

5- مقارنة بين الاحتكار والمنافسة الكاملة :

- يتحقق التوازن فى الأجل الطويل عند الإنتاج مقابل أدنى نقطة على المنحنى ت م ط، ويتقاضى ثمناً مقابل أدنى نقطة على هذا المنحنى، وهنا يحقق أرباح غير عادية.

- لا يمكن القول أن المنافسة الكاملة أفضل من الاحتكار أو أكثر كفاءة من الاحتكار دائما أو بالضرورة، حيث أن المحتكر يفضل تحقيق أرباح فى الأجل الطويل، حيث أنه لن ينتج مقابل أدنى نقطة على منحنى ت م ط.

- المنافسة الكاملة تكون أكثر كفاءة فقط إذا كانت أدنى نقطة على منحنى ت م ط، والتى يتم الإنتاج مقابلها، كما يسمح للعديد من المشروعات الدخول إلى السوق والإنتاج، إذا كان الإنتاج متجانس، لذا فان المنافسة الكاملة تكون ممكنة.

غالباً ليس هذا هو الواقع، لان المطلوب حجم إنتاج كبير جداً، حتى يتم الإنتاج بكفاءة عالية، وهذا يتحقق فى حالة وجود عدد قليل من المشروعات الكبرى. فعلى سبيل المثال، المشروعات الكبرى ذات الإنتاج الكبير والمتعدد (حديد، ألومنيوم، سيارات، ... الخ) يمكنها الإنتاج بكفاءة من خلال المشروعات الضخمة فقط، لذا نجد أن هناك مجموعة قليلة من هذه المشروعات يمكنها أن تلبى كل احتياجات السوق.

الفصل العاشر

البرمجة الخطية كوسيلة لاتخاذ القرارات

الفصل العاشر

البرمجة الخطية كوسيلة لاتخاذ القرارات

مقدمة

تعد البرمجة الخطية من الأدوات المستخدمة فى تحقيق الأمثلية فى الموارد المتاحة اى ما هو متاح من عوامل الإنتاج حتى يمكن تحقيق أقصى ربح ممكن. ويمكن استخدام البرمجة الخطية لتحقيق هذا الهدف من خلال تحديد الحدود القصوى أو الدنيا كدالة للربح أو للتكاليف تحت قيود محددة على هذه الموارد المتاحة للعملية الإنتاجية فى الوحدة الإنتاجية (مواد أولية، رأس مال وعمل،...إلخ).

1 - **العرض النظري للبرمجة الخطية :**

تتناول البرمجة الخطية كأداة لتوزيع الموارد النادرة على عدة استخدامات، لذا فإن صياغة المشكلة التي يطلب حلها جزيئين أساسيين هما:

(1) **دالة الهدف :**

وهى معيار لبيان أثر هذا الحل المقترح على أمثلية توزيع الموارد، وصولاً إلى الحل الذى يغطى قيمة دالة الهدف فى حالة تغطية الأرباح أو تصغير قيمة دالة الهدف إلى أدنى حد ممكن فى حالة تقليل التكاليف.

(2) **القيود المفروضة :**

ويقصد بها الحدود المفروضة على الموارد المتاحة فى العملية الإنتاجية، ويمكن بيان ما سبق من خلال المثال الافتراضى التالى :

إذا كانت دالة الهدف تعبر عن إجمالى الربح (اجمالى التكلفة) وذلك على النحو التالى :

إجمالي الربح = الربح المتحقق من السلعة (X) + الربح المتحقق من السلعة (Y)، أي أن

$$R = 10\,X1 + 9\,Y$$

والمعادلة السابقة بها مجهولين هما X، Y أما الأرقام 9 ، 10 هي الربح المقدر لكل وحدة من السلعتين. وبفرض أن أرقام الربح (التكلفة) للسلعتين في صورة رمزية هي A_1 ، A_2 ، A_3 ...الخ. فيمكن صياغة المشكلة بشكل عام كما يلي :

$$MAX\ (\ MIN\ )\ R = A_1x + A_2y + A_3M\ ,\ \ldots\ldots + A_3N$$

(3) القيـــود :

وهي حدود لا يمكن للوحدة الإنتاجية أن تتعداها، فكأن نحدد حجم من القوة العاملة لا يمكن تخطيه، وتحديد حجم معين من المواد الخام لا يمكن أن نتجاوزه. فإذا كان إنتاج السلعة (x) تحتاج إلى مواد خام تقدر بـ $5X$، أي أن كل وحدة من السلعة (x) تحتاج إلى 5 وحدات من المادة الخام، وأن كمية المواد اللازمة أسبوعياً لإنتاج السلعة (y) تقدر بـ $4y$. وتأخذ القيود الصيغة التالية :

$$5x + 4y \leq 120$$

وهناك نوع أخر من القيود التي تفرض على العملية الإنتاجية قبل أن تبدأ عملية حل المشكلة وصولاً إلى الحل الأمثل، وهو قيد عدم السلبية، ولن يقبل أن تقول أن حجم الإنتاج الأمثل من السلعة (x)=20- وحدة. ويصاغ هذا القيد على النحو التالي:

$$x \geq 0$$

،

$$y \geq 0 \qquad Or \qquad x\ ,\ y \geq 0$$

وهذا يعنى أنه من الممكن عدم إنتاج وحدات من اى من السلعتين كأن نكتفى فقط بإنتاج السلعة x، إذا كان هذا يحقق لنا اقصى ربح ممكن أو أقل تكلفة ممكنة. وهكذا يمكننا صياغة المشكلة رياضيا كما يلى :

$$Max\ ;\ R = 10x + 9y$$

وذلك فى ظل القيود التالية :

$$5x + 4y \geq 120$$

$$2x + 4y \geq 60$$

$$x, y \geq 0$$

أما الصيغة العامة لهذه المشكلة هى على النحو التالى :

$$Max\ R = A_1x + A_2y + A_3 M + \dots\dots\dots + A_n N_n$$

فى ظل القيود التالية :

$$A_{11}x + A_{21}y + \dots\dots\dots\dots + A_1 n N_n \leq B_1$$

$$A_{12}x + A_{22}y + \dots\dots\dots\dots + A_2 n N_n \leq B_2$$

$$\vdots \quad \vdots$$

$$An_1 x + An_2 y + \dots\dots\dots\dots\dots + A_{nn} N_n \leq B_n$$

$$x, y \dots\dots\dots\dots\dots\dots N \leq 0$$

أ - الفروض الأساسية :

يجب على القائم بحل المشكلة باستخدام أسلوب البرمجة الخطية التأكد من الشروط المصاحبة للمشكلة والتي تختلف من مشكلة للأخرى. لأن استخدام اى نموذج بصفة عامة في غير مكانه سيؤدى إلى نتائج مضللة تؤدى إلى نتائج سيئة حال تطبيقها، علماً بأن هناك حالياً العديد من الطرق المتقدمة التي يمكن استخدامها فى حالة عدم تحقق هذه الشروط منها البرمجة الخطية. وفيما يلي عرض موجز لبعض من هذه الفروض :

(1) العلاقات الرياضية المستخدمة فى كل مراحل الحل هى علاقات خطية:

وهذا الفرض يعني أن معامل الربح (التكلفة) ومعامل العملية الإنتاجية فى القيود المفروضة ليس لها علاقة ارتباطيه بحجم النشاط. بمعنى أخر أن الرقم المطلق للربح ثابت مهما تغيرت نتائج العملية الإنتاجية وحجم المبيعات، وأيضاً فإن الكميات المطلوبة من الموارد المتاحة لإنتاج الوحدة من السلعة ثابتة.

(2) أن قيم القيود، ومدى مساهمة الوحدة فى تحقيق أقصى ربح ممكن أو تحقق ادنى تكلفة ممكنة (دالة الهدف) والمعاملات الفنية للإنتاج (A) تكون ثابتة :

هذا يعنى أن مكونات الأسلوب محدد ومعطى، وأن الوضع الحالى سيمتد للمستقبل أى سيحقق فى المستقبل بنفس القيم الحاضرة، وأى لابد من سيادة حالة التأكد، لأنه فى حالة عدم التأكد عليه استخدام أساليب أخرى.

ب - استخدام الطريقة البيانية فى الحل :

تستخدم الطريقة البيانية فى حالة وجود متغيرين أو ثلاثة متغيرات فقط، حيث لا يمكن استخدام الطريقة البيانية فى رسم أكثر من ثلاث محاور تصور المشكلة بيانياً وإن كنا نرى عدم اللجوء لهذه الطريقة حتى لو كانت عدد المتغيرات ثلاثة، حيث نرى قصر استخدام هذه الطريقة على حالة وجود متغيرين فقط. لذا يمكننا القول أن الطريقة البيانية لحل مشكلة البرمجة الخطية هى أسهل وأبسط الطرق المستخدمة فى هذا الصدد والطريقة البيانية فى حل مشكلة البرمجة يمكن أن تتم وفقاً للخطوات التالية :

(1) الصياغة الرياضية للمشكلة.

(2) تحديد القيود ورسمها بيانياً وذلك لتحديد منطقة الحلول الممكنة.

(3) تحديد الحل الأمثل.

ويمكن بيان ذلك من خلال المثال الافتراضى السابق الإشارة إليه :

أولاً : الصياغة الرياضية :

$$Max\ R = 10x + 9y$$

فى ظل القيود التالية

$$5x + 4y \geq 120$$

وهو قيد استخدام المادة (M) المستخدمة فى إنتاج السلعتين

$$2x + 4y \geq 60$$

وهو قيد استخدام المادة (L) المستخدمة فى إنتاج السلعتين.

$$x, y \geq 0$$

ثانياً : رسم القيود بيانياً :

حيث أن رسم المتباينات بيانيا غير ممكن لذا سنقوم بتحويل هذه المتباينات إلى معادلات. ولما كانت هذه المعادلات (المحولة) ستأخذ شكل الخط المستقيم يقطع المحورين ويصل بين النقطتين.

الحــــل :

(بعد تحويل المتباينة إلى معادلة) $\because 5x + 4y = 120$

وبفرض ان $x = 0$

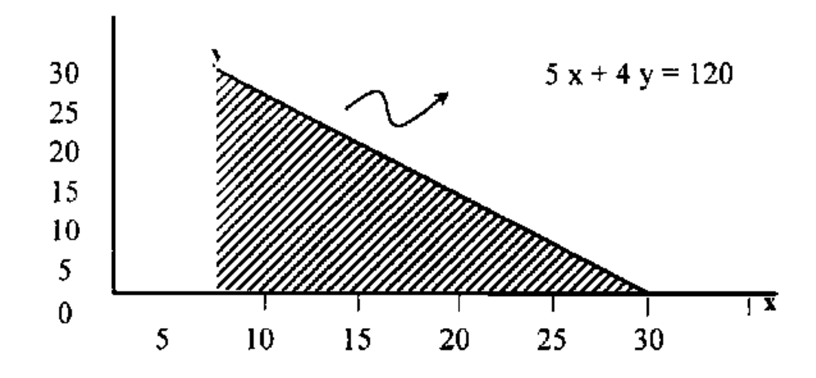
$$\therefore y = 30$$

وبفرض ان :

$$y = 0$$

$$\therefore x = 2x$$

وبالتـالى فـإن نقـط تقـاطع خـط القيـد الأول مـع المحـور الرأسـى هـى (صفر، 30) ونقط التقاطع مع المحور الأفقى هى (24، صفر) وبتوصيل الإحداثين السابقين يكون رسمنا القيد الأول. وذلك كما فى الشكل التالى :



ومن الواضح أنه وفقاً لهذا القيد يمكن القول أن أى نقطة تقع على الخط المستقيم أو أسفلها تشير إلى حلول ممكنة. أما أى نقطة أعلى من هذا الخط المستقيم فهى خارج منطقة الحلول المثلى.

أى أن المنطقة المظللة أسفل خط معادلة القيد (1)، هى منطقة حلول ممكنة.

ويتم رسم باقى القيود بإتباع نفس الخطوات السابقة. ثم بعد ذلك نحدد منطقة الحلول الممكنة التى تتمشى أو تتوافق مع القيود المفروضة على العملية الانتاجية.

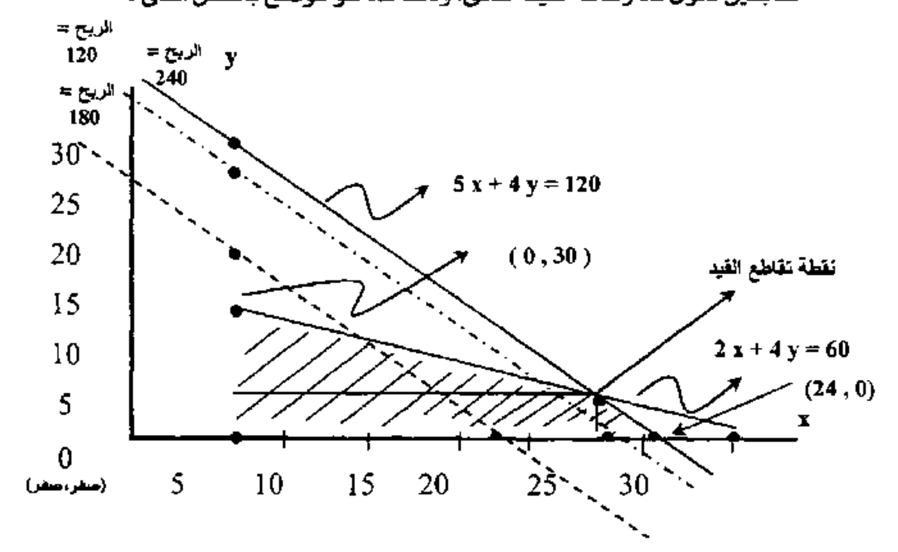
بالنسبة لمعادلة القيد (2)، نفرض أن X = صفر فى المعادلة (تحول) فإن :

$2x + 4y = 60$

$\therefore y = 15$

ثم بفرض y = صفر فى نفس المعادلة السابقة فإن : $x = 30$

وبالتــالى فــإن نقــط تقــاطع خــط القيــد الثــانى مــع المحــور الرأســى هــى (صفر، 15) ونقطـة التقـاطع مـع المحـور الأفقـى (30، صـفر) وبتوصـيل الإحـداثين السابقين نكون قد رسمنا القيد الثانى، وذلك كما هو موضح بالشكل التالى :



يتـــضح لنـــا مـــن الرســـم الـــسابق أن رســـم القيـــد الثـــانى الخـــاص بالمـــادة (L) قد استبعد لنا منطقة كانت وفقاً للقيد الأول (M) منطقـة حـل ممكنـة، وهـى منطقة المثلث A B C .

ثانياً : اختيار الحل الأمثل :

أى اختيار أفضل الحلول من بين الحلول الممكنة والمتاحة لدينا بعد إدخال قيود المشكلة الأمر الذى يؤدى إلى تعظيم دالة الهدف فى حالة محاولة تحديد أقصى ربح ممكن، وتصغير الدالة فى حالة تحديد أدنى تكلفة ممكنة، وذلك كما يلى :

(1) تقسيم كل النقاط الركنية لتحديد النقطة المثلى التى يقع عليها الحل الأمثل المرتقب وهذه النقاط الركنية كما هو موضح بالرسم السابق هى على النحو التالى :

النقطة الأولى : عند نقطة الأصل وإحداثياتها (صفر، صفر).

النقطة الثانية : النقطة ذات الإحداثى (صفر، 15).

النقطة الثالثة : هى نقطة تقاطع خطى القيود وهى ذات إحداثى (20، 5).

النقطة الرابعة : النقطة ذات الإحداثى (30، صفر).

وقد تم تحديد نقطة تقاطع خطى القيود رياضياً على النحو التالى :

$$5x + 4y = 120 \qquad (1)$$

$$2x + 4y = 60 \qquad (2)$$

بطرح (2) من (1)

$$x = 20$$

وبالتعويض فى أى المعادلتين نجد أن

$$y = 5$$

ويمكن التأكد من صحة هذا الإحداثى من خلال إسقاط أعمدة على كل مـن المحـور الرأسى والمحور الأفقى، حيث نحصل على نفس النتيجة السابقة وعنـد هـذا الإحـداثى يمكن تقدير الأرباح المتوقعة عن كل هذه الحلول الركنية كما هو موضح بعد :

النقاط الركنية	دالة الهدف	$R = 10x + 9y$
x , y		
$(0 , 0)$	0	
$(0 , 15)$	135	
$(24 , 0)$	240	
$(20 , 5)$	245	

من العرض السابق نجد أن الحل الأمثل يقع على النقطة (5، 20) وهذا يعنى حجم الإنتاج من السلعتين يجب أن يكون على النحو التالى :

$$y = 5 \quad Units$$

$$x = 20 \quad Units$$

أى إنتاج (5) وحدات من السلعة (x) .

وإنتاج (20) وحدة من السلعة (y).

كما يمكن الوصول إلى نفس النتيجة السابقة باستخدام الرسم البيـانى وذلـك مـن خلال رسم عدة دوال للهدف، حيـث سنفترض اختيـار اى رقـم صـحيح يـسهل التعامـل معه وذلك لتبسيط العملية الحسابية وليكن

$$R = 10x + 4y = 180$$

ويتم رسمة بعد تحديد قيم y x

وبفرض أن X = صفر

$$\therefore y = 20$$

وبفرض أن y = صفر

$$\therefore x = 18$$

وبرسم هذا الخط سنجده يأخذ الشكل الموضح بالرسم البياني السابق (الخط المتقطع).

ويتم رسم خط للربح الجديد ولكن بعد افتراض قيمة أعلى من 180 قيمة الربح السابق افتراضها وليكن 240، نجد أن.

$$y = 26.7$$

$$x = 24$$

وبرسم الخط الربحي الجديد على نفس الرسم البياني السابق سنجده موازياً خط الربح الأول (180)، ولكن هذا الخط لم يقطع أى نقطة ركنية من نقاط منطقة الحلول الممكنة. لذا نفترض معادلة ربح جديدة برقم ربح أعلى من الأرقام الافتراضية السابقة، ولتكن $R = 240$

$$y = 2^{-} \qquad , \qquad x = 24.5$$

وبرسم هذا الخط الربحي الجديد نجده يقطع أولا النقطة الركنية التي يتقاطع عندها خطي معادلتي القيد، وبإسقاط أعمدة من هذه النقطة على المحورين الأفقي والرأسي نحصل على إحداثي الرقم (5، 20)

ملاحظات على الحل :

1. إن الاحداثى الذى يشير إلى X = 20، Y = 5 هو الاحداثى الوحيد الممكن والذى يحقق أقصى ربح ممكن فى ظل القيود المفروضة على الموارد المتاحة. أما أى احداثى أخر فلن يعظم الربح كما فى الإحداثى الأول.

2. لابد من تعظيم الربح إلى أقصى حد ممكن لابد أن يكون قد حسب تحت وجود هذه القيود المفروضة، وإلا كان الحل الناتج غير صحيح.

3. ليس من الضرورى أن تكون الإحداثى الذى يحقق دالة الهدف هو عند نقطة خطى معادلتى القيد، حيث يمكن تحقق ذلك عند أى نقطة ركنية أخرى.

مثـــــال 2 :

بفرض أحد المشروعات ينتج سلعتين فقط هما x، y. وكان ذلك يتم من خلال ثلاث مراحل إنتاجية على النحو التالى :

المرحلة الأولى : مرحلة القطع للسلعة x

وتعمل فقط لمدة 4 ساعات / اليوم

المرحلة الثانية : مرحلة القطع للسلعة y

وتعمل فقط لمدة 12 ساعة / اليوم

المرحلة الثالثة : هى مرحلة التجميع للسلعتين

والطاقة الإنتاجية لهذه المرحلة 18 ساعة / اليوم

وقد قدرت إدارة المشروع الربح المرغوب فيه بالنسبة لإنتاج وبيع المنتجين على النحو التالى :

- ربح المشروع من السلعة X = 3 $
- ربح المشروع من السلعة y = 5 $

- وكان الوقت المتوفر لإنتاج وحدة من كل منتج، فى المراحل الثلاث كما يلى :

المرحلة	X / ساعة	y /ساعة
1	1	0
2	0	2
3	3	2

المطلوب :

حساب الكمية الواجب إنتاجها من السلعتين والتى تحقق اقصى ربح ممكن.

الحـــــل :

1- صياغة النموذج الرياضى :

$$Max\ \ R = 3x + 5y$$

فى ظل القيود الثلاث التالية :

$$x \geq 4$$

$$2y \geq 12$$

$$3x + 2y \geq 18$$

$$x , y \geq 0$$

2- إسقاط القيود على الرسم وتحديد منطقة الحلول الممكنة :

يمكن توضيح عملية إسقاط القيود من خلال الشكل التالى :

نقطة الحل الأمثل

خط الربح

حيث :

$$x = 4$$

$$2y = 12 \quad , \qquad \therefore\ y = x$$

$$3x + 2y = 18$$

بفرض ان $x = 0$

$$\therefore y = 9$$

وبفرض ان $y = 0$

$$\therefore x = 6$$

3- رسم دالة الهدف وتحديد الحل الأمثل :

ويتضح لنا أن نقطة الحل الأمثل في هذه الحالة هي نقطة تقاطع معادلتي القيود (وأيضاً ليس هذا شرط دائم). أما عن الحل رياضيا فيتم على النحو التالي :

$$2y = 12 \qquad (1)$$

$$3x + 2y = 18 \qquad (2)$$

وبطرح المعادلة (1) من المعادلة (2) نجد أن :

$$x = 2 \qquad \& \qquad y = 6$$

ولحساب الربح، يتم التعويض عن x، y في معادلة الربح

$$3(2) + 5(6) = 36 \ \$$$

4- استخدام البرمجة الخطية بهدف تقليل التكلفة إلى أدنى حد ممكن

كما سبق أن أوضحنا أنه من الممكن استخدام طريقة البرمجة الخطية في حل مشكلة تخفيض التكلفة إلى أدنى حد لها ، وهذا ما يمكن توضيحه من خلال المثال الافتراضي التالي:

إحدى المستشفيات حددت المكونات الأساسية لوجبة الغذاء الأساسية بحيث تحتوى كل وجبة على الحد الأدنى اللازم البروتين والفيتامينات وعنصر الحديد وقد وجد أن هذه المكونات متوفرة في نوعين من الغذاء هي اللحوم (x) وخضار السبانخ الغني بالحديد (y). وذلك كما هو موضح بالجدول التالي :

الاحتياجات	الغذاء x 20 جم	الغذاء y 20 جم	الحد الأدنى المطلوب في الوحدة
بروتين	2	2	10
فيتامين	2	1	7
حديد	$1(^1/_3)$	2	8

وكانت تكلفة وحدة الوزن من الغذاء x = 3 وحدة نقدية، وتكلفة وحدة الوزن من الغذاء y = 4 وحدة نقدية

المطلوب :

تحديد الكميات اللازمة من الغذائين فى الوجبة الواحدة والتى تحقق التكلفة إلى ادنى حد ممكن.

الحـــــل :

دالة الهدف $Min\ R = 3x + 4y$

وذلك فى ظل القيود التالية :

قيد البروتين $1)\ 2x + 2y \geq 10$

قيد الفيتامين $2)\ 2x + y \geq 7$

قيد الحديد $3)\ 1(1/3)x + 2y \geq 8$

قيد شرط عدم السلبية $x, y \geq 0$

رسم القيد وتحديد منطقة الحلول الممكنة

1- القيد الأول : $2x + 2y = 10$

نفرض أن $x = 0$

الإحداثي (0،5) $\therefore y = 5$

وبفرض أن $y = 0$

الإحداثي (5،0) $\therefore x = 5$

2- القيد الثاني : $2x + y = 7$

بفرض أن $x = 0$

الإحداثي (0،7) $\therefore y = 7$

وبفرض أن $y = 0$

الإحداثي (3.5،0) $\therefore x = 3.5$

3- القيد الثالث : $1 (1/3) x + 2y = 8$

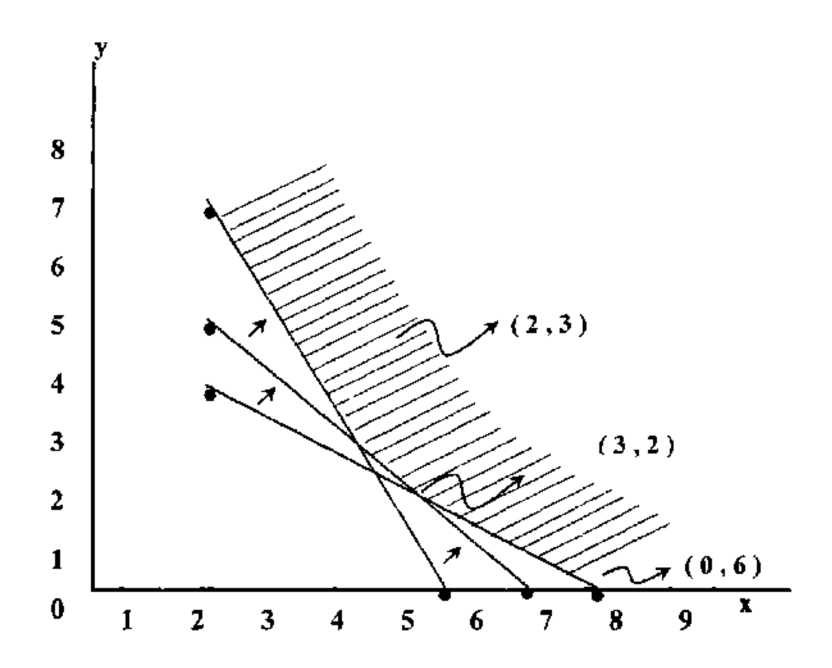
بفرض أن $x = 0$

الإحداثي (0،4) $\therefore y = 4$

بفرض أن $y = 0$

الإحداثي (6،0) $\therefore x = 6$

وبرسم القيود الثلاثة السابقة كما هو موضح بالشكل البياني التالي، يتضح فيه أن منطقة الحلول الممكنة قد وقعت فوق القيود الثلاثة السابقة، والتي تعبر عنها المنطقة المظللة.



2- اختيار الحل الأمثل :

يشير الرسم البياني السابق إلى عدة نقاط ركنية مطلوب اختيار أمثلها في تحقيق تكلفة الإنتاج في المشروع عند الدراسة، وهذه النقاط هي :

(6،0) ، (0،7)

نقطة تقاطع القيود (1)، (2) ، ونقطة تقاطع القيود (1)، (3)

ولتحديد نقطة تقاطع القيدين (1)، (2) تجرى الخطوات التالية :

$2x + 2y = 10$ (1)

$2x + y = 7$ (2)

بطرح المعادلة (2) من المعادلة (1) نحصل على الآتى :

الإحداثى (2،3) $Y = 3$ ، $X = 2$

∴ نقطة التقاطع الأولى هى (2،3)

ولتحديد نقطة تقاطع القيدين (1)، (3) تجرى الخطوات التالية :

$2x + 2y = 10$ (1)

$1(1/3)x + 2y = 8$ (2)

بطرح المعادلة (2) من المعادلة (1) نحصل على الآتى

$x = 3$ ، $y = 2$

∴ نقطة التقاطع الثانية (3،2)

أما عن تقدير التكاليف فهذا ما يوضحه الجدول التالى :

الإحداثيات	دالة الهدف $R = 3x + 4y$
(0،7)	28
(2،3)	18
(3،2)	17
(6،0)	18

∴ فإن الحل الأمثل هو ذلك الحل الذى يحقق أدنى تكلفة ممكنة للوجبـة هـو 3x، 2y.

وعن طريق رسم دالة الهدف بنفس الأسلوب الذى أتبع فى حالة معظمة دالة الهدف لتحقيق أقصى ربح ممكن.ولرسم هذه الدالة الخاصة بالهدف سنبدأ برسم هذه الدالة الافتراضية = 36 وحدة نقدية أى أن :

$$3x + 4y = 36$$

بافتراض أن $x = 0$

الإحداثى (0،9) $\therefore y = 9$

بافتراض أن $y = 0$

الإحداثى (12،0) $\therefore x = 12$

وبالإحداثيان السابقان يمكن رسم خط تكلفة (ميد) = 36، وهو خط يقع أعلى وإن كان يقع فى منطقة الحلول المكنة، إلا أن هناك عدة توليفات أخرى يمكنها تحقيق التكلفة بصورة أقل. لذا يتم رسم خط تكلفة موازية لخط التكلفة الأول فى الاتجاه الهابط حتى يمس أقل خط من هذه الخطوط المنطقة المكنة. وبالفعل فقد مس أقل خط تكلفة النقطة الخاصة بتقاطع القيدين (1، 3) وبإسقاط عمودين كل منهما على أحد المحاور (الرأسية والأفقية) نجد أن أدنى تكلفة ممكنة تتحقق عند إنتاج : 3 وحدات x ، 2 وحدة y

وتكون أقل تكلفة ممكنة هى :

$R = 3\ (2) + 4\ (2) = 17$ وحدة نقدية.

وهذه هى طريقة أقل تكلفة ممكنة للوجبة الواحدة.

الفصل الحادى عشر

أسلوب السمبلكس كأداة لاتخاذ القرارات فى الوحدة الإنتاجية

الفصل الحادى عشر

أسلوب السمبلكس كأداة لاتخاذ القرارات في الوحدة الإنتاجية

مقدمة

بعد أن درسنا كيفية حل مشكلة البرمجة الخطية باستخدام الطريقة البيانية، يسهل علينا اكتشاف العديد من أوجه القصور فى الطريقة كطريقة لحل مشكلة البرمجة الخطية منها :

- قصرها على حالة وجود سلعتين فقط (ثلاثة على الأكثر).
- افتراضها إمكانية تحويل المتباينات إلى معادلات.
- استحالة استخدام هذه الطريقة فى حالة زيادة عدد المتغيرات عن متغيرين، وبالتالى لا تصلح للتطبيق فى الواقع العملى. حيث نجد أن غالبية الحالات العملية تتضمن عدداً كبيراً من المتغيرات والقيود.

ونظراً لهذه الانتقادات حاول الكثير من الباحثين إيجاد طريقة تتلافى عيوب الطريقة البيانية، إلى أن قدم الأمريكى دانتزج Dantzig عام 1947 طريقة جبرية ذات خطوات متتالية تصل فى النهاية إلى تحديد الحل الأمثل. وفيما يلى عرض موجز للخطوات المتتالية التى تتضمنها طريقة السمبلكس.

1- صياغة المشكلة فى صيغة نمطية.

2- إعداد جدول السمبلكس لاختيار الحل المبدئى.

3- تقييم مدى إمكان الوصول إلى حل أفضل.

4- إذا كان هناك إمكانية تطوير الحل يتم إجراء الخطوات التالية :

أ - تحديد المتغير غير الموجود فى الجدول الحالى الذى يلزم إدخاله فى الحل مع اعتباره متغيراً أساسياً.

ب - تحديد المتغير الموجود فى الجدول الحالى والذى يلزم إخراجه من الجدول واعتباره متغيراً غير أساسيا.

جـ- تكرار عملية التقييم وصولاً إلى الحل الأمثل.

مثـــــال :

عظم معادلة الربح التالية الخاصة بمشروع ما باستخدام طريقة السمبلكس

$$R = 10x + 9y$$

وفقاً للقيود التالية :

$$5x + 4y \le 120$$

$$2x + 4y \le 60$$

$$x , y \ge 0$$

قد يرى البعض أن هذه المشكلة قد سبق حلها بالطريقة البيانية، فهذا صحيح ولكن سوف نطبق عليها طريقة السمبلكس حتى يمكننا المقارنة بين الطريقتين.

الحـــــل :

1- الصياغة الرياضية للمشكلة :

وفيها يتم تحويل المتباينات إلى معادلات وذلك بإضافة متغير جديد إلى المتباينة حتى يمكن تحقيق التساوى بين طرفى المعادلة، وهذا لم يكن موجود فى المتباينة (≤ وليس =) وحتى تستقيم هذه الإضافة فيجب أن تكون قيمة المتغير المدخل ≤ الصفر (شرط عدم السلبية). فإذا كانت قيمة المتغير الجديد = صفر، فهذا يعنى تحويل المتباينة إلى معادلة وهذا هو معنى علامة = فى المتباينة. أما إذا كانت قيمة المتغير الجديد > صفر، فهذا يعنى أن الجانب الأيسر من المتباينة أقل من الأيسر لذا يتم وضع الرمز ≥ صفر. وبإضافة هذه المتغيرات إلى المتباينات السابقة نكون قد حولنا هذه المتباينات إلى معادلات وبهذا نكون حددنا الصيغة الرياضية للمشكلة باستخدام السمبلكس والتى تأخذ الصيغ التالية :

$$Max \quad R = 10x + 9y + K$$

في ظل القيود التالية :

$$5x + 4y + K = 120 \qquad (1)$$

$$2x + 4y + L = 60 \qquad (2)$$

$$x, y, K, L \geq 0$$

تكوين الحل المبدئي [جدول السمبلكس رقم 1] :

تبدأ عملية حل المشكلة باستخدام السمبلكس بحلا أوليا، ثم العمل على إيجاد حل أفضل إن كان هذا ممكناً ومن المعروف أن القيود المفروضة على العملية الإنتاجية تتمثل في مجموعة من المعادلات تتضمن عدداً من المجاهيل وعادة ما تكون المجاهيل أكثر من عدد المعادلات. فكما عرضنا في مثالنا السابق فإن هناك أربعة مجاهيل مقابل معادلتين فقط، وهذا ما يؤكد لنا وجود أكثر من حل كل حل يتضمن قيم للمجاهيل الأربع بشرط أن عدد المتغيرات ذات القيمة الصفرية يكون معادلاً (لعدد المتغيرات - القيود)، مما يعني أن المتغيرات ذات القيمة غير الصفرية (الأساسية) يعادل عدد القيود المفروضة. ولما كان مثالنا السابق يتضمن متغيرين فقط يأخذان القيمة الصفرية وهي التي تعرف بالمتغيرات غير الأساسية وهي تساوي عدد المتغيرات – عدد القيود. ويمكن حل هذه المعادلات باستخدام طريقة الحذف، وأيضا باستخدام طريقة المصفوفات وذلك على النحو التالي : حيث يمكننا صياغة أرقام المعادلات في صورة مصفوفة كالصيغة التالية :

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 4 & 5 \\ 1 & 0 & 4 & 2 \end{bmatrix} \qquad \begin{bmatrix} 5 & 4 & 1 & 0 \\ 2 & 4 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ويمكن تقسيم المصفوفة السابقة إلى جزئيين الأول هى قيم المتغيرات الأساسية وهى الموجودة فى العمودين الأول والثانى، أما العمودين الثالث والرابع يكونان ما يسمى بمصفوفة الوحدة

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

وبالتالى نجد أن المتغيرات الهيكليان $L,\ K$ يمكن اعتبارهما متغيران أساسيان فى هذا الحل الأول. وهذا يعنى أن قيمهما غير صفرية وبافتراض أن قيم x_1 , x_2 ذات قيم صفرية سنعطى المتغير K قيمة = 120 ونعطى للمتغير L قيمة = 60. وهكذا يمكننا بناء الجدول الأول من جداول السمبلكس [يطلق عليه أحيانا الجدول صفر]. وذلك على النحو التالى :

N, O	R			10	9	0	0
ZERO	ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيمة المتغيرات	x	y	K	L
	0	K	120	5	4	1	0
	0	L	60	2	4	0	1
	S		0	0	0	0	0
	$R - S$			10	9	0	0

من دراسة الجدول السابق نلاحظ الآتى :

- تم وضع المتغيرات الهيكلية والتى اعتبرت هى المتغيرات الأساسية بدلا من $x.y$ فى العمود رقم (2) ومقابل كل منهما الربح المقدر لكل منها فى هذا الحل الأول [وهى معاملات كل من $K.\ L$ فى دالة الهدف. وفى العمود (3) يتم وضع قيم المتغيرات الواردة فى الحل الأول حيث تم وضع $60 = L.\ 0 = x.\ 0 = y$ ، $120 = K$].

- الأعمدة أرقام 4، 5، 6، 7 تمثل قيم المتغيرات الموجودة فى دالة الهدف وقد خصص لها الصف الأول مقابل الرمز (R) ثم بقية قيم المتغيرات فى معادلات القيود المفروضة على العملية الإنتاجية.

- أن مصفوفة الوحدة تشير إلى المتغيرات الهيكلية L .K، وبالتالى فإن المتغير الأساسى الموجود فى الجانب الأيسر يتقاطع مع الصف الخاص به مع العمود الخاص به عند قيمة = 1 أما بقية القيم فى هذا العمود = صفر.

- الصف رقم (5) يشير إلى ناتج ضرب ربح الوحدة لكل من المتغيرات الأساسية فى الأرقام المناظرة لها فى مصفوفة المعاملات لكل عمود ثم جمعها. ومثال ذلك الخانة الموجودة فى الصف (S) فى عمود قيم المتغير الأساسية محسوبة كالتالى :

$$0 \times 120 + 0 \times 60 = 0$$

ويمكن الحصول على نفس هذه النتيجة باستخدام طريقة المصفوفات حسابياً :

$$\begin{bmatrix} 0 \\ \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 5 & 2 \end{bmatrix} = \text{zero}$$

وكذلك فإن الخانة الثانية فى الصف (S) محسوبة كالتالى :

$$0 \times 5 + 0 \times 2 = 0$$

وبالمثل يتم حساب باقى الخلايا حيث نجد أن :

الخلية الأولى والخاصة بالربح فى هذه المرحلة، حيث لا تنتج أى وحدة من السلعتين y .x وافتراض أن المشروع سوف يوجه كل موارده المتاحة لإنتاج منتجات هيكلية هى L .K، وبالتالى سيكون الربح = صفر.

$$10 \times 0 + 9 \times 0 + 120 \times 0 + 60 \times 0 = Zero$$

- الصف الأخير يمثل ناتج طرح القيمة الموجودة فى الصف الخامس والتى سنرمز لها بالرمز (S) لكل عمود، حيث تجد أن الخانة الأولى تمثل $(0 - 10)$، والخانة الثانية $= (9 - 0)\ (0.\ 0)\ (0.0)$.

وبصفة عامة سنجد أن المتغيرات الأساسية فى هذا الصف مساوية للصفر وذلك لأن أعمدة هذه المتغيرات تمثل مصفوفة الوحدة، وبالتالى فإن العمود به قيمة (1) وباقى القيم = صفر، ونظرا لأن الرقم (1) يكون موجود فى صف نفس المتغير فإن $R = S$ دائما لكل عمود من تلك الأعمدة.

2- اختبار امثلية الحل فى الجدول صفر :

لما كان الصف رقم (5) معبرا عن الربح (= ربح المتغيرات الأساسية x الأرقام المناظرة فى مصفوفة المعاملات لكل عمود ثم جمعها) الذى سيتم التضحية به مقابل زيادة الوحدة من المتغير الموجود فى كل عمود.

فالقيمة 5 فى العمود الخاص بالسلعة x يشير إلى عدد الوحدات التى سينخفض بها المتغير (K) عند إنتاج وحدة واحدة من x، والقيمة 2 فى نفس العمود وتعبر أيضا عن عدد الوحدات التى سيتم تخفيضها من المتغير(L) عند إنتاج وحدة واحدة من المنتج y وحيث أن الأرباح الناجمة عن كل وحدة من الواحدة من المتغير من K .L على التوالى = صفر، فإن الربح المضحى به فى حالة إنتاج وحدة واحدة من السلعة x.

$$= 0 x 5 + 0 X 2 = Zero$$

وهو نفس الرقم الموجود فى الخلية التى يتقاطع عندها الصف (S) مع عمود المتغير x.

أما الربح الذى سيتم التضحية به فى حالة إنتاج وحدة واحدة من السلعة y.

$$0 x 4 + 0 x 4 = Zero$$

بينما الصف الأخير $(R - S)$ حيث قيمة R تشير الربح المتوقع من إنتاج وحدة واحدة من x, y. وبالتالى فإن ناتج $R - S$ فى العمود الأول تعنى الفرق بين الربح المتوقع تحقيقه والربح الذى سيضحى به عند إنتاج وحدة واحدة من السلعة (x).

ومما سبق يمكننا تحديد القاعدة التى يتم استخدامها فى عملية اختبار الحل.

أ - فى حالة معظمة الربح :

إذا وجدت القيم الموجودة فى الصف الأخير $(R - S)$ سالبة أو مساوية للصفر، كان هذا الجدول هو جدول الحل الأمثل. أما إذا كانت هناك قيما ذات قيمة موجبة، فيجب تحسين هذا الحل لأنه ليس أمثلاً.

ب - فى حالة تخفيض التكلفة :

إذا وجدت القيم الموجودة فى الصف الأخير $(R–S)$ موجبة أو مساوية للصفر كان الحل أمثلاً. أما إذا جاءت بعض القيم (أو حتى قيمة واحدة) سالبة كان هذا غير أمثل.

3- تحسين الحل بحثاً عن الحل الأمثل :

يشير الحل السابق إلى إنتاج 120 وحدة من المتغير الهيكلى K. 60 وحدة من المتغير الهيكلى L وإنتاج صفر من المتغيرين x, y.

وهنا علينا إدخال متغير غير أساسى ليصبح متغيراً أساسيا، لذا يجب علينا تحديد المتغير الذى يجب إدخاله فى النموذج، وهذا المتغير هو المتغير الذى يوجد أمامه أعلى قيمة. وبتطبيق هذه القاعدة سنجد أن المتغير الذى يجب إدخاله للنموذج هو المتغير x (حيث قارنا القيم الموجودة فى الصف $(R - S)$ فى جدول الحل المبدئى ووجدنا أن أكبر قيمة هى فى عمود المتغير x) وبذلك أعطينا للمتغير x قيمة وبالتالى أصبح متغيراً أساسيا.

ولتحديد المتغير الذى يتم استبعاده من النموذج ليحل محله المتغير x نقوم بإجراء الآتى :

- قسمة قيم المتغيرات فى كل صف على المعاملات المناظرة فى عمود المتغير.

- تحديد أقل ناتج قسمه.

- المتغير الموجود فى الصف ذو أقل ناتج قسمه هو المتغير الذى يتم استبعاده ويمكن بيان ذلك كما يلى :

$K \rightarrow 120/5 = 24 \uparrow$

$L \rightarrow 60/2 = 30$

وبعد تحديد المتغير المستبعد وتحديد المتغير الذى سيتم إدخاله فى النموذج يتم عمل جدول السمبلكس التالى :

1- كيفية بناء الجدول الجديد :

1- يتم تحديد الصف الرئيسى فى جدول السمبلكس السابق. وهو الصف الخاص بالمتغير الذى سيتم استبعاده من النموذج. أى الصف الخاص بالمتغير K [الصف الرئيسى].

2- يتم تحديد العمود الرئيسى فى جدول السمبلكس السابق، وهو العمود الخاص بالمتغير الداخل، وهو عمود المتغير x [العمود الرئيسى].

3- تحديد الرقم الذى يقع فى الخانة التى يتقاطع عندها الصف الرئيسى مع العمود الرئيسى أى الرقم (5) ويسمى الرقم الرئيسى.

4- قسمة الأرقام الموجودة فى الصف الرئيسى [فى الجدول السابق] على الرقم الرئيسى ونقل الناتج فى مكانه المناظر فى الجدول الجديد، وسنلاحظ دائما أن الرقم الجديد المناظر للرقم الرئيسى فى الجدول السابق = 1. وهذه هى بداية تكوين مصفوفة الوحدة فى الجدول الجديد.

5- يتم نقل العمود الرئيسى إلى الجدول الجديد بحيث تكون كل [illegible] مساوية للصفر فيما عدا الرقم الرئيسى فينقل مساويا للواحد الصحيح.

6- إذا وجد صفر فى الصف الرئيسى ينقل العمود الواقع به هذا الصفر كما هو إلى الجدول الجديد.

7- لتحديد قيم باقى خلايا النموذج [فيما عدا الصف المناظر للصف الرئيسى الذى تم نقله كما فى البند 4] يتم استخدام الطريقة الحسابية التالية.

الرقم الجديد = الرقم القديم - $\frac{\text{الرقم المناظر له في الصف الرئيسي} \times \text{الرقم المناظر له في العمود الرئيسي}}{\text{الرقم الرئيسي}}$

8- يتم حساب الربح فى الجدول الجديد كما سبق أن بينا.

9- وبإجراء الخطوات السابقة يتم بناء الجدول الجديد.

R			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيمة المتغيرات الأساسية	x	Y	K	L
10	x	24	1	4/5	1/5	0
0	L	12	0	12/5	-2/5	1
S		240	10	8	2	0
$R - S$			0	1	-2	0

إذاً الربح الناتج من الجدول الجديد =

$$10 \times 24 + 0 \times 12 = 240$$

ويظهر فى الخلية الأولى من الصف (S) وهو أكبر من الربح فى الجدول الأول، وبالتالى فإن هذا الحل أمثل من الحل السابق.

اختبار أمثلية الحل للجدول السابق :

حيث أن الجدول السابق يتضمن فى صفه الأخير عمود y رقما موجبا فهذا يدل على عدم أمثلية الحل. ولذلك لابد من بناء جدول جديد يبنى وفقا لنفس الإجراءات السابقة.

- حيث نجد أن المتغير الذى يتم إدخاله هو y حيث توجد أمامه أعلى قيمة.
- المتغير الذى يجب استبعاده.

$$x \rightarrow 24 . (4/5) = 30$$

$$L \rightarrow 12 . (12 / 5) = 5 \uparrow$$

إذاً المتغير الذى يتم استبعاده هو المتغير L.

إذاً العمود $y \leftarrow$ هو العمود الرئيسى.

الصف المتغير $L \leftarrow$ هو الصف الرئيسى.

إذاً الرقم الرئيسى = 12/5.

الجدول (3) الجديد

R			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيمة المتغيرات الأساسية	X	Y	K	L
10	X	20	1	0	1/3	-1/3
9	Y	5	0	1	-1/6	5/12
S		245	10	9	11/6	5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

يتضح من الجدول (3) السابق أن الحل الأمثل هو إنتاج الوحدات التالية من المنتجين :

$x = 20$ Unit

$y = 5$ Unit

وأن إجمالى الربح $R = 245$

5- أسعار الظل :

لتفهم معنى بقية القيم الموجودة فى الصف $R - S$ فى جدول الحل الأمثل يمكننا مناقشة النقاط التالية باستخدام الجدول السابق، حيث نجد أن المتغيرات الأساسية x, y وجدت بقيم صفرية فى الصف $R - S$، ولزيادة وحدة واحدة من المتغير غير الأساسى K سوف تؤدى إلى تحقيق الربح بما يعادل $6/11$ جنيه. ويمكن إثبات ذلك على النحو التالى :

- زيادة K بوحدة واحدة فوفقاً للمعاملات فى العمود L سوف يؤدى إلى تخفيض إنتاج السلعة X بمقدار $1/3$ وحدة، مع زيادة السلعة Y بمقدار $1/6$ وحدة وهذا يعنى أن :

$x = 20 - 1/3 = 19\ 2/3$

$y = 5 + 1/6 = 5\ 1/6$

$\therefore R/x = 19\ (2/3)\ x\ 10 = 196\ 4/6$

$\therefore R/y = 5\ (1/6)\ X\ 9 = 46\ 3/6$

$\therefore TR = 234\ (1/6)$

وهو اقل من الربح الأمثل بمقدار 11/6

وبتتبع أثر زيادة المتغير L بوحدة واحدة يمكننا بيان أن الأثر هو تخفيض TR بمقدار $5/12$ جنيه.

ومن ناحية أخرى يمكننا معرفة أثر التخفيض فى كل من المتغيرين K. L على الربح المتحقق من خلال بيانات هذا الصف الأخير (R – S) حيث نجد أن :

- خفض المتغير K بوحدة واحدة ← زيادة الأرباح بمقدار 11/6.
- خفض المتغير L بوحدة واحدة ← زيادة الأرباح بمقدار 5/12.

وما سبق يعنى أن المشروع سيقبل زيادة الموارد المتاحة له بوحدة واحدة طالما كان سعر الوحدة المنتجة لا يزيد على الزيادة المتوقعة فى الربح. لذا يسمى الرقم 11/6 فى الصف (R – S) بسعر الظل للمورد المتاح للمشروع أى أنه أعلى سعر ممكن دفعه فى وحدة إضافية من هذا المورد طالما كان الربح المتحقق من هذه الزيادة طالما كانت هذه الزيادة = 11/6. وما سبق ينطبق على الرقم 5/12 الذى يمثل أقصى ثمن ممكن دفعة لوحدة واحدة من المورد المتاح.

وبمقارنة أسعار الكل للموردين المتاحين (1.2) يتم تحديد أسبقية الإنفاق. حيث يتضح لنا أن زيادة المورد المتاح (1) فى هذه المرحلة يؤدى إلى زيادة الربح بمقدار أعلى من زيادة المورد المتاح (2).

وهكذا نجد أن اتخاذ المشروع قراراً بزيادة كل الموارد المتاحة بنسبة واحدة ليس صحيحا دائماً.

كما تستخدم أسعار الظل عند تخفيض الميزانيات والموارد، فإذا كانت هناك حاجة لخفض وحدات الموارد المتاحة (أى زيادة المتغيرين K. L) فإن أرقام الصف (R - S) تتطلب تخفيض المورد (1) أولاً لأنه خفض المورد بمقدار وحدة واحدة سوف يخفض من أرباح المشروع بـ 5/12 جنيه، اما تخفيض المورد. (2) بوحدة واحدة سوف يؤدى إلى خفض الأرباح بمقدار 11/6 جنيه.

الفصل الثانى عشر

تحليل الحساسية

الفصل الثانى عشر

تحليل الحساسية

مقدمـة

بعد التوصل إلى الحل الأمثـل لمشكلة البرمجة الخطيـة قد يتبـادر إلى ذهننـا سؤال حول الذى يمكن أن يحدث فى حالة تغير مكون من مكونـات المشكلة التـى توصـلنا إليها حلها.

فهل يتغير الحل الذى توصلنا إليه، وإذا تغير هل نحن فى حاجـة لحل المشكلة مـرة أخرى باستخدام القيم الجديـدة؟ أم أن هنـاك طريقـة مـا تغنينـا عـن إعـادة الحل مـرة أخرى. نتيجة لهذه التساؤلات كان مـن الضرورى قياس درجـة حساسية الحـل الأمثـل الذى توصلنا إليه للتغيير فى القيم الخاصة بالمشكلة الأساسية، وتعـرف هـذه الطريقـة باسم تحليل الحساسية التى تغنينـا عـن مشقة إعـادة حـل المشكلة كلمـا تغيرت القيـم الداخلة فى المشكلة المطلوب حلها. وفيما يلى عـرض لكيفية استخدام هذا التحليل وذلك فى الحالات الآتية:

1- حالة تغير قيم الطرف الأيسر من المعادلة.
2- حالة تغير قيم الطرف الأيمن من المعادلة.
3- حالة تغير القيم الموجودة فى دالة الهدف.

أولاً: تغير القيم الموجودة فى الطرف الأيسر للقيود المفروضة فى الحل

يختص هذا الجانب ببيان قيم الموارد المتاحة والتى لا يمكن تجاوزها. وهذه القيـود المفروضة تعـزى إلى إمكانيـات المؤسسة وظـروف التـشغيل وظـروف السوق، وكـذا علـى عنصر العمل. وطالما كانت القيود تعتمد على هذه العوامل فمن المتوقع دائما تغير قيم هذه القيود. وهذا ما يوضحه المثال التالى :

- إذا كان القيد الأول المفروض على المؤسسة

$$5x + 4y \leq 120$$

- فإذا زادت قيمة الموارد المتاحة لهذه المؤسسة إلى 121 وحدة، وبالتالى فإن القيد سيصبح :

$$5x + 4y \leq 121$$

ومن الطبيعى أن خط معادلة القيد الجديد سوف توازى خط معادلة القيد القديم، وذلك لأن ميل الخط لم يتغير، فالذى حدث هو تغير نقطة تقاطع هذا القيد مع المحورين الرأسى والأفقى. وأيضا هذا الوضع لن يصلح فى حالة وجود أكثر من متغيرين على نفس الخريطة البيانية، لذا سوف نناقش هذا بناء على جدول السمبلكس الخاص بالحل الأمثل لإحدى المشكلات التى تم حلها باستخدام السمبلكس

جدول السمبلكس [الحل الأمثل]

R			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	القيمة	X	Y	K	L
10	X	20	1	0	1/3	-1/3
9	Y	5	0	1	-1/3	5/12
S		245	10	9	11/6	5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

وفى حالة تغير القيد الأول إلى 121 بدلاً من 120، فإن المطلوب هو بيان أثر هذه الزيادة على الحل الأمثل وهو :

20 وحدة من المنتج x

5 وحدات من المنتج y

أما المتغير الذى أدخل على النموذج (K = صفر) فى الحل الأمثل، وهذا يعنى أن المشروع يستخدم كل الموارد المتاحة الخاصة بهذا القيد. وبالتالى فإن زيادة الموارد ستؤدى بالضرورة إلى حدوث تغير فى إنتاج السلعتين أو على الأقل واحدة منهما. ولبيان ذلك نرجع إلى العمود الخاص بالمتغير K والذى يتضمن بيانات تشير إلى معاملات إحلال K مع المتغيرات الأساسية y .x، فالقيمة $1/3$ تعنى أن تخفيض K (زيادة الموارد المتاحة المستخدمة) بوحدة واحدة سوف يؤدى إلى زيادة المنتج x بما يعادل $1/3$ وحدة والعكس صحيح، وبنفس الأسلوب تكون العلاقة بين K.y.

وبزيادة الموارد المتاحة على النحو السابق، فإن الوحدة الزائدة فى قيمة الموارد المتاحة وفقا للقيد الأول سوف يكون له اثر خفض K بوحدة واحدة، أى أن خفض المتغير K بوحدة واحدة سوف يؤدى إلى زيادة المتغير x بمقدار $1/3$ وحدة، تخفيض Y بمقدار $1/6$. بدراسة أثر هذه التغيرات على الموارد المتاحة فى القيد الأول نجد أن :

الموارد الإضافية المستخدمة فى x = $5 X 1/3$ (للوحدة) $= 5/3$

الموارد الإضافية المستخدمة فى y = $4 X 1/6$ (للوحدة) $= 4/6$

∴ صافى المورد الإضافى المستخدم = $5/3 - 4/6 = 6/6 = 1$ وحدة

وهذه الوحدة هى ما تم إضافته إلى المورد الجديد (121 بدلا من 120)

وبناء على ما سبق يمكن بناء جدول السمبلكس الذى يحدد الحل الأمثل فى حالة تغير قيمة الطرف الأيسر من $120 \leftarrow 121$، وذلك كما فى الجدول التالى :

R			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	القيمة	x	y	K	L
10	x	20 (1/3)	1	0	1/3	-1/3
9	y	4 (5/6)	0	1	-1/6	5/12
S		246 (5/6)	-1	9	11/6	5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

يوضح الجدول الجديد أن هناك زيادة فى الربح، حيث ارتفع الربح 245 إلى 6/5 246، مما يعنى زيادة بمقدار سعر الظل الخاص بالمتغير K ويلاحظ عدم تغير المتغيرات الأساسية فى الحل، أما الذى تغير هى قيم تلك المتغيرات فقط.

ويجب ألا يفهم من عرضنا السابق إمكانية زيادة الربح إلى مالا نهاية وذلك من خلال زيادة وحدات المورد. فهذا لن يكون صحيحاً بعد كمية معينة من التغيرات.

ونتيجة لذلك نجد أنفسنا فى حاجة إلى معرفة ذلك الحد الذى يمكن أن يتغير الربح فى حدوده وتظل المتغيرات الأساسية ثابتة (وليست قيمها). ويمكن بيان ذلك من خلال المثال التالى :

بفرض أن قيم الموارد التى تمثل القيد الأول على المشروع قد تغيرت بالمقدار Δ، أى أصبحت القيمة الجديدة = $\Delta + 120$ فى جدول السمبلكس الأولى أو المبدئى. وبعمل نفس الخطوات السابقة ستصل إلى جدول الحل النهائى (الأمثل) وذلك كما يلى :

k			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	القيمة	x	y	K	L
10	x	$20 + 1/3\ \Delta$	1	0	1/3	-1/3
9	y	$5 - 1/6\ \Delta$	0	1	-1/6	5/12
S		$245 + 11/6\ \Delta$	10	9	11/6	5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

يتضح من هذا الجدول أن هناك تغير وحيد فى عمود قيم المتغيرات الأساسية، كما أن مصفوفة المعاملات ظلت ثابتة. كما أن القيم الجديدة فى عمود قيم المتغيرات ذات علاقة بتلك المعاملات فى العمود K، مثل :

- القيمة ($20 + 1/3\ \Delta$) هى القيمة الأصلية 20 + القيمة الموجودة فى العمود K فى الصف x مضروبة فى مقدار التغير.

- القيمة ($5 - 6/6\ \Delta$) هى القيمة الأصلية 5 + القيمة الموجودة فى العمود K مضروبة فى مقدار التغير Δ، وبالتالى فهناك ارتباط مع العمود K والذى يمثل البطالة المناظرة للقيد الأول. ويتمثل الفرق بين الجدولين الأصلى والمعدل فى القيد الأول كما يلى :

قيم المتغيرات الجديدة = قيم المتغيرات الأصلية + معاملات العمود $K \times \Delta$.

$$20 + 1/3\ \Delta = 20 + 1/3 \times \Delta$$

$$5 - 1/6\ \Delta = 6 + (-1/6) \times \Delta$$

ولكى يصبح هذا الحل حلاً ممكناً يجب أن تظهر قيم x، y بإشارة سالبة، وهذا يعنى شرطين هما :

$20 + 1/3\ \Delta \geq 0$

$1/3 \geq -20$

$60 < \Delta \qquad \rightarrow (1)$

وايضا فإن :

$5 - 1/6\ \Delta \geq 0$

$1/6\ \Delta \geq 5$

بالضرب فى (−)

$!/6\ \Delta \geq 5$

وبضم الشرطين معا نجد ان

$-60 \leq \Delta \leq 30$

وما سبق يؤكد وجود مدى معين للتغير الممكن حدوثه فى الجانب الأيسر للقيد المفروض على المشروع، دون أن يحدث تغير فى المتغيرات الأساسية الموجودة فى الحل الأمثل قبل التغير وهذا المدى فى مثالنا السابق بين 60 : 30. ولما كانت القيمة الحالية التى كان عليها الطرف الأيسر للقيد الأول = 120 فإن المدى الممكن حدوثه دون حدوث تغيرات في نوع المتغيرات الأساسية هو

Origin value + 30 ≥ the range of left side ≥ origin value – 60

120 + 30 ≥ The range of left side ≥ 120 – 60

150 ≥ The range of left side ≥ 60

أى أن التغير الذى حدث فى موارد القيد الأول فى حدود 150 – 60 وحدة (مع بقاء العوامل الأخرى ثابتة)، لن يؤدى إلى تغير نوع المتغيرات الأساسية فى الحل الأمثل (X, Y). إلا أن قيم هذه المتغيرات سوف تتغير أو من ثم تغير أرقام الأرباح المحققة وبناء على ما سبق ففى حدود المدى المحدد يمكن التعرف على قيم المتغيرات الأساسية دون ما حاجة إلى حل جديد للمشكلة. فعلى سبيل المثال لوزارات موارد القيد الأول بمقدار 10 وحدات، فإن قيم الحل الأمثل الجديد يمكن ترتب كما يلى :

المتغيرات الأساسية	قيم الحل الأمثل القديم	عمود K فى الحل الأمثل	قيم الحل الأمثل الجديد
x	20	1/3	$20 + 1/3\ (10) = 22\ (^1/_3)$
y	5	- 1/6	$5 - 1/6\ (9) = 3\ (^1/_3)$

وبالتالى يكون الربح الجديد هو :

$$R = (23\ ^1/_3)\ (10) + (3\ ^1/_3)\ (9) = 263\ ^1/_3$$

وبالمثل فى حالة خفض المورد المتاح بعشر وحدات، أى أنه = -10 ويتم تحديد الأثر الخاص بهذا كما يلى :

المتغيرات الأساسية	قيم الحل الأمثل القديم	عمود K فى الحل الأمثل	قيم الحل الأمثل الجديد
x	10	1/3	20 + 1/3 (-10) = 16 (2/3)
y	5	1/6	5 – 1/6 (-10) = 6 (2/3)

ويكون الربح الجديد هو :

$$(10\ ^2/_3)\ (10) + (6\ ^2/_3)\ (9) = 226\ ^1/_3.$$

أما إذا خفض المورد المتاح المستخدم بعشر وحدات، فيتم تحديد الأثر كما يلى :

المتغيرات الأساسية	قيم الحل الأمثل القديم	عمود K فى الحل الأمثل	قيم الحل الأمثل الجديد
x	20	1/3	16 (2/3)
y	5	- 1/6	6 (2/3)

إذا الربح الجديد بعد التحقيق =

$$16\ (2/3)\ (10) + (6\ ^2/_3)\ (9) = 226\ ^2/_3$$

ثانياً : تغير فى قيمة مساهمة الوحدة :

يقصد بتغير قيمة مساهمة الوحدة، التغير الذى يحدث إما فى ربح أو تكلفة الوحدة الموجودة فى دالة الهدف كما سبق أن رأيناها لأن مثل هذا التغير سيؤثر بالضرورة على قرار المشروع فى تحديد التوليفات المختلفة. ومن الطبيعى أن مثل هذا التغير هو أمر وارد بل وطبيعى فظروف السوق دائما فى حالة تحرك وتغير، وبالتالى فإن افتراض ثبات الأسعار من الأمور التى عفا عليها الزمن. وبناء على ما سبق فنحن فى حاجة لمعرفة أثر هذه التغيرات على الحل الأمثل الذى توصلنا إليه فى مشكلتنا السابقة. ومما هو جدير بالذكر أن حدوث تغير فى دالة الهدف لن يؤثر على منطقة الحلول الممكنة كما سبق وأن عرفنا فى الأسلوب البيانى وهو ما ينطبق على حالتنا عند استخدامنا طريقة السمبلكس وبالتالى سنهتم بمعرفة أثر هذه التغيرات على أمثلية الحل. وهناك حالتين مختلفتين الأولى تتناول تغير مساهمة الوحدة لمتغير غير أساسى، والثانية الخاص بمتغير أساسى كما يلى :

1- التغير فى مساهمة الوحدة لمتغير غير أساسى :

لبيان هذا الأثر يمكننا إتباع بعض القواعد منها :

أ) فـــى حالـــة أن الزيـــادة فـــى ربـــح الوحـــدة الخـــاص بـــالمتغير غـــير الأساسى > - (معامل التغير فى الصف الأخير). فهذه الزيادة تعنى وجود حل جديد يتضمن هذا المتغير كمتغير أساسى يحقق ربحاً أعلى.

ب) فى حالة أن الزيادة فى ربح الوحدة للمتغير غير الأساسى = -. فإن هذه الزيادة تعنى بقاء الحل هذا باعتباره حلاً أمثلاً.

ج) فى حالة أن الزيادة فى الربح للمتغير غير الأساسى < - 0 فإن هذا يعنى أن هذه الزيادة لن تؤثر فى الحل الأمثل الموجود.

مثـــــال :

بفرض جدول السمبلكس الآتى يخص أحد المشروعات وقد بنى بهدف معظمة ربح هذا المشروع.

R			2	4	3	0	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيم المتغيرات	*x*	*y*	*M*	*N*	*P*	*Q*
4	*x*	6(2/3)		1/3				
3	*y*	16(2/3)		5/6				
0	*M*	26(2/3)		-5/3				
S			23/6	4	3	5/6	3/3	0
R - S			-11/6	0	0	-5/6	-2/3	0

ليس من الضرورى تكملة بيانات الجدول حيث أنها تخرج عن حاجة المطلوب.

المطلوب :

1- بيان أثر الزيادة فى ربح الوحدة من X بمقدار 3$.

2- بيان أثر الزيادة فى ربح الوحدة من X بمقدار 11/6 $.

3- بيان أثر الزيادة فى ربح الوحدة من X بمقدار 1$.

الحـــل :

1- إن زيادة ربح الوحدة فى العمود (1) إلى 5 $ بدلاً من 2 ← القيمة فى الصف $(R–S)$ فى العمود (1) الخاص بالمنتج x قيمة موجبة = 7/6، وهذا يستوجب إدخال المتغير x فى الحل الذى أصبح غير أمثل، لذا يجب القيام بالإجراءات اللازمة حتى نصل إلى الحل الأمثل

2- أن زيادة ربح الوحدة فى العمود الأول إلى 23/6 ← أن الصف $(R-S)$ فى العمود x = (23/6) – (23/-6) = 0.

ولما كانت X متغير غير أساسى لذا يمكن تغيير الحل دون تأثير على الربح.

3- أن زيادة ربح الوحدة إلى 3 $ فى عمود X ستصبح قيمة $(R-S)$ فى هذا العمود = 3 - 23/6 = 1/6- وحدة ذات قيمة سالبة، وهذا يعنى أن الحل الأمثل الحالى هو حلاً أمثلا أيضاً. لأن كل القيم فى الصف $(R-S)$ ما زالت قيما صفرية أو سالبة.

والنقاط الثلاثة السابقة صحيحة أيضاً فى حالة تخفيض التكاليف ولما كان هدفنا هو خفض تكلفة إنتاج الوحدة من المتغيرات غير الأساسية، لأن الزيادة فى تكلفة الوحدة لا تغير الحل الأمثل.

2- التغير فى مساهمة الوحدة لمتغير أساسى :

إن أى تغير فى قيم المتغيرات الأساسية لابد وأن يؤدى إلى تغيير فى قيم $(R-S)$ للمتغيرات غير الأساسية (المتغيرات الأساسية لن تتأثر حيث أنها تساوى صفر فى الجدول الحل الأمثل)، ويتوقف هذا التغير على قيم المعاملات فى أعمدة المتغيرات غير الأساسية. فتحديد قيمة (S) فى كل عمود الأعمدة الخاصة بالمتغيرات غير الأساسية يتم من خلال الصيغة التالية :

قيم ربح الوحدة للمتغيرات غير الأساسية × المعاملات الوجود فى أعمدتها.

هناك أربع احتمالات لنتائج تغير متغير أساس هى :

التغير ±	عمود المتغير غير الأساسى	
	به معاملات موجبة	به معاملات سالبة
↑ فى مساهمة الوحدة	يصبح المتغير غير مرغوب أكثر	يصبح المتغير مرغوبا أكثر
↓ فى مساهمة الوحدة	يصبح المتغير مرغوب أكثر	يصبح المتغير غير مرغوبا أكثر

- حالة كون المتغير غير الأساسى بأنه غير مرغوب أكثر، فسيبقى بطبيعة الحال كما هو متغيراً غير أساسياً، وبالتالى يبقى الحل الحالى مثالياً.
- على الرغم من زيادة مساهمة الوحدة للمتغير الأساسى.

يجب الاهتمام بحالة تحول المتغير غير الأساسى ليكون مرغوب فيه بشكل أكبر، هنا سوف يتغير الحل الحالى والذى كان امثلا

ويتم بيان ذلك من خلال بيانات مثالنا السابقة كما فى جدول السمبلكس التالى :

R			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	القيمة	x	y	K	L
10	x	20	1	0	1/3	-1/3
9	y	5	0	1	-1/6	5/12
S		245	10	9	11/6	5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

- فزيادة ربح الوحدة x إلى 12 $، هنا نقوم بدراسة مدى إمكانيـة إدخـال المـتغير L فى الحل.
- أما انخفاض ربح الوحدة x إلى 7 $ هنا نقوم بدراسة مدى إمكانية إدخال المتغير k.
- زيادة ربح الوحدة y إلى 11 $ هنا نقوم بدراسة أثر إدخال المتغير k فى الحل أما عند انخفاضها إلى 6 $ هنا نقوم بدراسة مـدى إمكانيـة إدخـال المـتغير L فى الحل وهنا نتساءل عن المدى الذى يمكن أن تتم مساهمة دون أن يتغير الحل الأمثل، وكيف يمكن تحديد هذا المدى. ويمكننـا بيـان عمليـة تحديـد هـذا المـدى مـن خـلال المثـال التالى:

مثــــــال :

بفرض زيادة ربح الوحدة X من 10 $ ← (10 + Δ). نتيجة لهذا الافـتراض يتعين علينا دراسة مدى إمكانية إدخال المتغير L فالذى يحدد هذا هو تقـدير قـيم S، $R - S$ الجديدة الناتجة عن عملية التغير الافتراضية السابقة، وذلك على النحو التالى:

$$S = (10 + \Delta)(-1/3) + 9(5/12)$$

$$= (5/12) - (1/3)\Delta$$

$$R - S = 0 - (5/12 - 1/3\,\Delta)$$

$$= (1/3)\Delta - (5/12)$$

وفى حالة الرغبة فى عدم تغيير الحل الحالى (الأمثل)، فيجب ألا تكون القيمـة المحسوبة للعمود L الجديد رقماً موجباً أى ان.

$$(1/3)\Delta - (5/12) \le 0$$

$$\therefore (1/3)\Delta \le (5/12)$$

$$\therefore \Delta \le (5/4) \qquad \rightarrow (1)$$

∴ فالحد الأقصى للزيادة التى لا تؤدى إلى تغير الحل الحالى الأمثل هو $5/4$، فزيادة ربح الوحدة بمقدار (¼) 1 فإن الصف ($R - S$) مقابل المتغير K سوف يصبح صفراً.

∴ فإن الحل الحالى الأمثل لن يتغير، فإن زاد عن ($1/4$) 1، فإن الحل الأمثل الحالى لابد أن يتغير.

وفى الحالة العكسية، حيث يتخفض ربح الوحدة x بمقدار ($10 \text{-} \Delta$) هنا يتم دراسة التغير غير الأساسى L كما سبق، كما يلى :

$$S \quad = 1/3\ (\ 10 - \Delta\ ) + 9\ (\ \text{-}1/6\ )$$
$$= 11/6 - 1/3\ \Delta$$
$$\therefore R - S = 0 - (11/6 - 1/3\ \Delta\ )$$
$$= 1/3\ \Delta - 11/6$$

وحتى لا يتم إدخال التغير غير الأساسى k إلى الحل فيجب أن :

$$(\ 1/3\ )\ \Delta - (\ 11/6\ ) \le 0$$
$$(\ 1/3\ )\ \Delta \le (\ 11/6)$$
$$\Delta \le (11/2) \qquad \rightarrow (2)$$

وهذا يعنى أن أقصى حد ممكن للتخفيض والذى لا يتبعه تغير فى الحل الحالى الأمثل = $11/2$. من المعادلتين (1)، (2) يتم تحديد مدى ربح الوحدة x والذى وقع فيه ربح وحدة X ولا يؤثر على الحل الأمثل الحالى، كما يلى :

الحد الأعلى لمساهمة الوحدة = $10 + 5/4$ = ($10\ (5/4$ \$

الحد الأدنى لمساهمة الوحدة = $10 - 11/2$ = $4\ (1/2)$ \$

ويمكن إتباع نفس الخطوات السابقة فى تحديد مدى ربح الوحدة من المتغير y، والذى إذا وقع فيه ربح الوحدة y، لا يؤثر على الحل الأمثل.

ثالثاً : التغير فى معاملات القيود :

مما لاشك فيه فإن مثل هذا التغير من الأمور الهامة بالنسبة للمشروع عند اتخاذ قراراته حيث أن لهذا التغير أثر على الحل الأمثل، وهذا الأثر يتوقف على العامل هل هو يخص متغير أساسى أم غير أساسى كما يلى :

1 - التغير فى معامل خاص لمتغير غير أساسى :

إن مثل هذا التغير لن يكون مؤثراً على الحل الأمثل، وفى حالة المعامل الخاص بالمتغير غير الأساسى علينا التأكد من أثر هذا التغير على الرقم الموجود فى الصف (S) الذى يخص هذا التغير، فإن أصبح رقماً موجباً، فهذا يعنى أن الحل أصبح غير أمثل، وبالتالى يجب الوصول إلى الحل الأمثل. وعموماً يمكن تحديد أثر التغير على الحل الأمثل الحالى بصورة أولية كما فى الجدول التالى :

R			2	4	3	0	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيمة المتغير	X	y	M	K	L	N
4	y	6 (2/3)	1/3			1/3		
2	M	16 (2/3)	5/6			-1/6		
0	N	26 (2/3)	-5/3			-2/3		
S		76(2/3)	23/6	4	3	5/6	2/3	502
R - S			11/6	0	0	-5/6	-2/3	502

فإذا كان :

$$3x + 4y + 2M \leq 60$$

$$5x + 4y + 2m \leq 60$$

∴ فالتغير الذى سوف يطرأ على جدول الحل يتم تقديره باستخدام العمودين k، x حيث

مقدار التغير فى المعامل → $\Delta = 5 - 3 = 2$

الصف R	معاملات x الأول	معاملات k	معاملات x الجديدة
Y	1/3	1/3	1/3+2 (1/3) = 1
M	5/6	1/6	5/6 – 2 (1/6) = 3/6
N	-5/3	-2/3	-5/3 – 2 (2/3) = 3

الجدول الجديد :

R			2	4	3	0	0	0
ربح الوحدة	المتغير الأساسى	قيمة المتغير	x	y	m	K	L	N
4	Y	6 (2/3)	1			1/3		
3	M	16 (2/3)	½			-1/6		
0	N	26 (2/3)	-3			-2/3		
S			11/2	4	3	5/6	2/3	0
$R - S$			-7/2	0	0	-5/6	-2/3	0

من الجدول السابق نلاحظ عدم تغير الحل القديم ويفهم من ذلك أن الحل الجديد هو الأخر حلاً ممكناً وأن التغير قد يحدث فقط فى عمود المتغير x غير الأساسى. وحتى تتأكد من هذا الحل الجديد (حلاً ممكناً) يلزم حساب قيمة (R -S) الجديد للمتغير X فى الجدول الجديد حيث

$$(R - S) = 2 - (4 x 1 + 3 x ½ + 0) = - 3 (1/2)$$

وحيث أن النتيجة جاءت سالبة، فهذا يعنى عدم تغير الحل القديم الأمثل، وأن هذا الحل يمثل الحل القديم. أما عن المدى الذى يمكن أن تقع فيه قيمة معامل أى متغير غير أساسى بحيث لا يؤثر على الحل الأمثل، يتم التعويض عن القيمة ($3 - 5$) بالرمز Δ حتى يمكن التعبير بصيغة عامة، وبالتالى فإن القيد الأول السابق وهو

$$3 x + 4 y + 2 M \leq 60$$

سيأخذ شكل الصيغة العامة التالية :

$$x (3 + 0) + 4 y + 2 M \leq 60$$

وتصبح القيم الجديدة فى عمود المتغير x فى الجدول الجديد كما يلى :

الصف	معامل x القديم	معامل N	معامل x الجديد
y	1/3	1/3	$1/3 + 1/3\ \Delta$
M	5/6	-1/6	$5/6 - 1/6\ \Delta$
N	-5/3	-2/3	$-5/3 - 2/3\ \Delta$

ومما سبق يمكن حساب قيم S ، $R - S$ خاصة بعمود X

حيث :

$$S = 4 (1/3 + 1/3\ \Delta) + 3 (5/6 - 1/6\ \Delta) + \Delta$$

$$(R - S) = 2 - (23/6 - 1/6\ \Delta)$$

$$= 11/6 + 1/6$$

وإذا كنا لا نريد تغيير الحل الحالي الأمثل فإن شرط ذلك كما يلي :

$$(1/6)\,\Delta - (11/6) \le 0$$

$$(1/6) \le (11/6)$$

$$\therefore \Delta \le 11$$

وحيث أن القيمة الجديدة للمعامل = $3 + \Delta$

$\therefore$ Δ = القيمة الجديدة $- 3$

$\therefore$ (القيمة الجديدة 3) ≥ 11

$\therefore$ القيمة الجديدة ≥ 14

وتحليل ما سبق هو ان قيمة معامل X طالما كانت فى القيد الأول ≥ 14 فإن الحل الأمثل الحالى لن يتغير قيمة المعامل.

أما إذا زادت قيمة المعامل الجديد عن 14، فإن ($R\ -S$) ستصبح قيمة موجبة، مما يتطلب البحث عن حل أمثل جديد.

2- التغير فى معامل المتغير الأساسى :

يعتبر التغير فى معاملات المتغيرات الأساسية من الأمور المعقدة بعض الشئ، وذلك بسبب أن قيمة المتغير الأساسى فى جدول السمبلكس هى قيمة موجبة، وبالتالى فإن تغير معاملها سوف يؤثر على قيم باقى المتغيرات الأساسية فى الحل النهائى، ومن ثم لابد من التأكد من أن الحل الجديد ممكنا، وبعد ذلك نتأكد ما إذا كان لا يزال أمثلاً أم لا، وذلك كما يلى :

1) حساب المعاملات الجديدة للمتغير الأساسى :

يمكن بيان ذلك من خلال المثال التالى :

R			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغيرات الأساسية	قيمة المتغير	x	y	k	L
10	x	20	1	0	1/3	-1/3
9	y	5	0	1	-1/6	5/12
S		245	10	9	-11/6	-5/12
$R - S$			0	0	-11/6	-5/12

فإذا تغير القيد الأول $5x + 4y \le 120$

ليصبح $6x + 4y \le 120$

والمطلوب معرفة أثر هذا التغير على الحل الحالى (الأمثل)

الحـــــــل :

1- تحديد معاملات المتغير x فى العمود الخاص به فى الجدول الآخر.

الصف	المعاملات القديمة فى العمود x	المعاملات فى العمود k	المعاملات الجديدة فى العمود x
x	1	1/3	$1 + 1/3\ (1) = 1\ (^1/_3)$
y	0	-1/3	$0 - 1/3\ (1) = -\ 1/3$

$\therefore \Delta = 6 - 5 = 1$

وبذلك يصبح الجدول الجديد كما يلي :

R			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغير الأساسي	قيمة المتغير				
10	x	20	4/3	0	1/3	-1/3
9	y	5	-1/3	-1	-1/6	5/12

وهذا الجدول لا يحقق شرط أن عمود المتغير الأساسي لابد أن يكون أحد أعمدة مصفوفة الوحدة، لذا يلزم تغيير الوضع السابق بالطرق الرياضية التي تؤدي إلى جعل العمود X يتكون من خليتين الأولى = 1، والثانية = صفر، وتكون النتيجة كما يلي :

R			10	9	0	0
ربح الوحدة	المتغير الأساسي	قيمة المتغير	x	y	K	L
10	x	15	1	0	1/4	-1/4
9	y	10	0	1	-1/12	1/3
S		240	10	9	21/12	6/12
$R - S$			0	0	-21/12	-6/12

وباختبار مدى أمثلية الحل نجد أنه حلا أمثلاً وفيه

$x = 15$ $y = 10$

$k = 0$ $L = 0$

$R = 240$

الفصل الثالث عشر

الشركات متعددة الجنسية
ودورها فى عملية التنمية

الفصل الثالث عشر

الشركات متعددة الجنسية

ودورها فى عملية التنمية

أولاً : خصائص الشركات متعددة الجنسيات :

تتميز الشركات متعددة الجنسيات بالعديد من الخصائص، والتى نذكر منها ما يلى :

1 – ضخامة حجم الشركة :

من الطبيعى أن تتسم الشركة متعددة الجنسيات بكبر حجمها والذى يُستدل عليه من خلال العديد من المؤشرات مُنها :

أ - ضخامة إجمالى دخل الشركة :

فالدخل الإجمالى هو أحد أهم المؤشرات على كبر حجم هذه الشركات. فهناك العديد من هذه الشركات يزيد دخلها (شركة واحدة) إجمالى دخل العديد من الدول المتخلفة مجتمعة فالدخل الإجمالى لشركة Standard Oil of New Gersy يفوق إجمالى دخل دولتين من ذوى الدخل المتوسط المرتفع هما النمسا و تركيا، على سبيل المثال و ليس الحصر. ومما يذكر إن إجمالى الشركات متعددة الجنسيات قد حققت عام 1970 ما يزيد عن 300 مليار دولار، و هو دخل لم تستطع دولة عدا الولايات المتحدة الأمريكية تحقيقه فى ذلك الوقت.

وقد ارتفع إنتاج هذه الشركات بمعدلات فاقت معدلات نمو كل من الناتج الإجمالى و صادرات العديد من الدول الأوربية، فقد بلغ حجم الإنتاج الدولى لهذه الشركات حوالى 330 مليار دولار، وهو ما يزيد عن حجم التبادل التجارى لمجموعة دول اقتصاديات السوق. وحتى نبين مدى ضخامة دخل هذه الشركات العملاقة سنعرض فيما يلى إجمالى الناتج القومى GNP لبعض من دولنا العربية النامية.

جدول (1)

إجمالي الناتج القومي GNP لبعض الدول النامية 1970

بالمليار دولار

الدولة	GNP	الدولة	GNP
الجزائر	4.3	موريتانيا	0.2
مصر	6.9	المغرب	3.6
العراق	3.1	السعودية	3.2
الأردن	0.6	الصومال	0.2
الكويت	2.4	السودان	1.9
لبنان	1.5	سوريا	1.8
ليبيا	3.4	تونس	1.3

المصدر:

H. Khair El – Din " The Importance of Financial Considerations in Establishment of Joint Projects in The Arab World", Institute of Arab Planning, Kuwait, 1974, P.12

وبنظرة سريعة إلى تلك الأرقام نتيقن من سيطرة هذه الشركات على الاقـ ـصاد العالمي. ومما يذكر أن نشاط هذه الشركات بدأ في التوسع بعد أن وضعت الحرب العالمية الثانية أوزارها فقد ساعدت الآثار الهائلة لهذه الحرب في ازدهار هذه الشركات، حيث بلغ صافي دخل شركة Standard Oil of New Gersy عام 1954 نحو 6، مليار دولار. كما زاد حجم إنتاج هذه الشركات خلال الفترة 1962 -196؟ بمعدل 13 ـي المتوسط سنوياً وهذا معدل نمو لم تصل إليه اى دولة حتى يومـ هذا. فاجمالي ا[illegible]اتج القومي لدول اقتصاديات السوق لم يصل معدل نموه إلى [illegible] في المتوسط [illegible] (بالأسعار الجارية) خلال الفترة 1961-1971، علماً بان معد [illegible] جمالي [illegible] قومي دولة يعد معدلاً مرتفعاً بكل المقاييس.

ب - القيمة المضافة لهذه الشركات :

من معرفتنا لضخامة الدخل المتحقق لهذه الشركات يمكننا استنتاج حجم القيمة المضافة التى تحققها هذه الشركات، فهذا الحجم يمثل نسبة لا يستهان بها من الناتج القومى للدول المتقدمة الرأسمالية، فقد كانت القيمة المضافة لهذه الشركات منذ أكثر من 4 عقود حوالى 500 مليار دولار ! حققت الشركات العشر الأكبر فى العالم حوالى 3 مليار دولار فى نفس الفترة عام 1971، والرقم الأخير يفوق إجمالى الناتج القومى للكثير من الدول العربية، كما يتضح من جدول (1) السابق. وقد نستطيع تقريب الصورة إلى ذهن القارئ إذا ما عرفنا أن إجمالى القيمة المضافة المحققة بواسطة كل القطاعات الاقتصادية فى مصر حوالى 7.5 مليار دولار عام 1980. أما فى عام 1971 حتى نقارن القيمة المضافة فى مصر بالقيمة المضافة لأكبر عشرة شركات فى العالم فهى 4.2 مليار دولار فى مصر إلى 3 مليار دولار لهذه الشركات.

جـ - حجم المبيعات :

يُعد حجم مبيعات الشركات متعددة الجنسيات أحد أهم المؤشرات الدالة على مدى كبر حجم هذه الشركات، فقد حقق الكثير من هذه الشركات الكبرى بطبيعتها إيرادات مبيعات تفوق الناتج القومى للعديد من الدول النامية مجتمعة. فعلى سبيل المثال وليس الحصر، فقد بلغ حجم التعامل لعدد أربع من كبرى هذه الشركات العاملة فى المجال الصناعى حوالى 161 مليار دولار عام 1976، ويمكن التعرف على ضخامة هذا الرقم إذا ما قورن بمبلغ 147 مليار دولار وهو إجمالى الناتج القومى لكل الدول النامية فى القارة الأفريقية. كما بلغت مبيعات فروع الشركات متعددة الجنسيات عام 1971 حوالى 330 مليار دولار، وأيضا ستتضح مدى ضخامة هذا الرقم إذا ما قورن بحجم صادرات خمسة عشر دولة عربية نامية فى نفس العام والتى قدرت بحوالى 13.2 مليار دولار.

وبتوسيع دائرة المقارنات بين هذه الشركات كمؤسسات وبين الدول النامية، حيث نقارن بين إجمالى الناتج القومى للدول النامية، بل وبعض الدول المتقدمة نسبياً ومبيعات لصالح الشركات متعددة الجنسيات، سنجد أن المقارنة لصالح هذه الشركات.

فعلى سبيل المثال وليس الحصر، بلغت مبيعات شركة جنرال موتورز العملاقة ما لم يصل إليه الناتج القومي لكل من هونج كونج وكوريا الشمالية والمغرب وليبيا والسعودية مجتمعين. كما زاد رقم مبيعات شركة فورد موتورز عام 1970 عن إجمالي الناتج القومي لكل من يوغوسلافيا وإندونيسيا وكوريا الجنوبية وتايلاند ولكن كل على حدة. والمقارنات السابقة كانت خلال سبعينات القرن الماضي، فإذا ما تتبعنا تطور مبيعات هذه الشركات وفقاً لما هو متاح من بيانات سنجد أن معدلات نمو إيرادات مبيعات هذه الشركات يتم بمعدلات عالية، الأمر الذى يزيد من الفجوة بين إيراد مبيعات هذه الشركات وبين إجمالي الناتج القومي للدول السابقة. فعلى سبيل المثال، بلغت مبيعات شركة جنرال موتورز عام 1980 حوالي 58 مليار دولار مقابل 32 مليار دولار عام 1974 بمعدل نمو 13.5٪ فى المتوسط سنوياً. كما ارتفع حجم مبيعات شركة موبيل اويل من 19 مليار دولار الى 64 مليار دولار خلال نفس الفترة السابقة بمعدل نمو قدره 39٪ فى المتوسط سنوياً. وقس على ذلك بقية هذه الشركات متعددة الجنسيات.

وما سبق يدل على مدى ضخامة حجوم هذه الشركات العملاقة، وضخامة أرقام مبيعاتها وإيراداتها. فقد وصلت هذه الشركات الى درجة من القوة التى تمكنها من فرض شروطها على العديد من دول العالم فيما يعقده من اتفاقيات وتعاقدات. ومن ناحية أخرى فان لدى هذه الشركات أجهزة على مستوى عالي فى مختلف القدرات، الأمر الذى يمكنها من تحديد ارخص أماكن تتوافر فيها مستلزمات إنتاجها.

د – الاستثمارات :

يشير حجم المبالغ المستثمرة ونوعية الاستثمارات التى تقوم بها هذه الشركات أيضا على مدى ضخامة هذه الشركات. فقد تضاعف حجم الاستثمارات المباشرة لشركات الولايات المتحدة الأمريكية متعددة الجنسيات ودولية النشاط إلى أكثر من الضعف خلال الفترة من 1961-1971، حيث زادت استثماراتها المباشرة خلال هذه الفترة من 33 مليار دولار إلى 86 مليار دولار بمعدل نمو 16.1٪ فى المتوسط سنوياً.

كما زادت استثمارات بعض الشركات البريطانية متعددة الجنسيات من 12 مليار إلى 24 مليار خلال نفس الفترة أي بمعدل نمو 10٪ في المتوسط سنوياً. وقد بلغت تدفقات الاستثمارات المباشرة للشركات متعددة الجنسيات إلى الدول النامية حوالي 3.7 مليار دولار عام 1971 ارتفع إلى حوالي 7.1 مليار عام 1974، ثم إلى 10.5 مليار عام 1975، وقد سجل أكبر معدل لها عام 1981، حيث قدرت هذه الاستثمارات المباشرة في الدول النامية حوالي 14.5 مليار دولار. وإذا قارنا معدل نمو هذه الاستثمارات المباشرة في الدول النامية بمعدلات نمو حجم أعمال، وإيرادات هذه الشركات، لتيقنا من مدى ضآلة هذه الاستثمارات. ومما لا شك فيه أن الاستثمارات المباشرة التي تقوم بها هذه الشركات تعد أداة تستخدمها هذه الشركات في تقوية مركزها التفاوضي مع حكومات الدول النامية التي تسعى جاهدة الى جذب مثل هذه الاستثمارات إلى أرضها، الأمر الذي يفيد مصالحها التنموية.

2- مركزية الإدارة ولامركزية الأداء :

تتسم الشركات متعددة الجنسيات بسمة جيدة للغاية، وهي مركزية الإدارة على الرغم من انتشار فروع هذه الشركات في كل دول العالم تقريباً. فهناك سيطرة تامة من قبل الشركة الأم التي تنفذ هذه السيطرة مستخدمة في ذلك كل ما توصل إليه العلم من وسائل للاتصالات والرقابة والسيطرة، وخاصة في مجال الحاسبات الإلكترونية، بالإضافة إلى وجود خبراء في المجالات التكنولوجية والرياضية المتقدمة الذين يستخدمون العلم الحديث في تحقيق أعمال السيطرة. فعن طريق التكنولوجيا الحديثة عالية التقدم تستطيع هذه الشركات معرفة حركات الإنتاج والمبيعات في فروعها المنتشرة في غالبية دول العالم خلال ثوان على شاشة الكمبيوتر، وبذلك تستطيع اتخاذ قراراتها ثم إرسالها إلى كل هذه الفروع خلال ثوان معدودة أيضاً، ناهيك عن قدرة هذه الشركات عن دراسة الأسواق وتحليل وتوقع حجم الطلب العالمي على منتجات الشركة، وكذا قدرتها على توقع النتائج المصاحبة لأي قرار ستتخذه مستخدمة في ذلك أحدث الأساليب العلمية.

ويجب ألا يُفهم من ذلك أن درجة المركزية فى هذه الشركات تصل إلى درجات متطرفة من المركزية، فهناك لامركزية لإدارة كل فرع من فروع هذه الشركات حيث تقوم هذه الإدارة بإدارة فرع الشركة دون تدخل من الشركة الأم. وهكذا يمكننا القول أن هذه الشركات العملاقة متعددة الجنسيات تطبق المركزية فى التخطيط واللامركزية فى التنفيذ. وفى واقع الأمر أن تطبيق مركزية الإدارة أمر ضرورى وذلك للعديد من الأسباب نذكر منها :

أ - تحقيق عملية التكامل الرأسى :

ويقصد بذلك وجود اتصال ذو اتجاهين بين الإدارة فى الشركة الأم فى الوطن وبين جميع فروعها فى الدول المضيفة، ومن ناحية أخرى يوجد اتصال صاعد من هذه الفروع المنتشرة فى كل دول العالم إلى الشركة الأم فى الوطن. وهذا التكامل فى غاية الأهمية، حيث يؤدى إلى تحقيق عملية التبادل فيما بين الفروع المختلفة فى مجال تبادل السلع الوسيطة والنهائية، وهذه العملية لا يمكن إتمامها إلا من خلال منسق واحدة لأنشطة هذه الفروع المتباعدة والتى توجد فى دول ذات نظم سياسية واقتصادية، . . . الخ مختلفة.

ومن ناحية أخرى فإن تطبيق مركزية الإدارة يحقق هدف سريه المعلومات و البيانات مع تسريبها إلى الشركات الكبرى المنافسة. وكما سبق أن عرفنا أن لكل شركه من هذه الشركات بحوثها و ابتكاراتها الخاصة والتى تحرص على عدم تسرب محتوياتها.

ب - القرارات ذات الصبغة الاستراتيجية :

فكما سبق وأن ذكرنا فى بند مركزية الإدارة ولا مركزية التنفيذ، نجد أن الشركة الأم هى الوحيدة المخولة سلطة اتخاذ القرارات الأساسية والاستراتيجية تاركة للفروع اتخاذ القرارات اللازمة لتفسير أمور الشركة الفرع فى الدولة الأجنبية الضيفة. ويمكن تحديد القرارات ذات الصبغة الاستراتيجية التى تنفرد الشركة الأم باتخاذها فى القرارات التالية :

(1) القرارات الخاصة بالسياسات الاستثمارية لكل فرع الشركة متعددة الجنسيات والتى تشتق من الخطة العامة للشركة متعددة الجنسيات.

(2) القرارات الخاصة بسياسات التمويل لأفرع الشركة المنتشرة فى دول العالم. وكذا تحديد مقدار الأرباح غير الموزعة والتى تشكل الاحتياطيات السنوية، وأيضا تحديد نسب السيولة الواجب الاحتفاظ بها فى كل فرع من فروع الشركة، وتحديد سياسات استخدام الفوائض المتحققة من رؤوس الأموال السائلة.

(3) القرارات الخاصة لسياسات الإنتاج لكل فرع جديد من فروع الشركة المتعددة الجنسيات.

(4) تحديد حجم الصادرات التى يجب على كل شركة من الشركات الفرعية، ووضع المواصفات القياسية لنوعية هذه الصادرات، وكذا الأسواق الخارجية التى تطلب هذه الصادرات.

(5) سياسات تعيين كبار المديرين والمستشارين فى كل فروع الشركة فى مختلف الدول التى تستضيف هذه الفروع.

(6) القرارات الخاصة بالسياسات البحثية، حيث يقتصر تواجد الإدارة البحثية فى الشركة الأم فى الوطن، ولا يسمح بوجود مثل هذه الإدارات فى الفروع.

ويفهم مما سبق فلسفة التنظيم فى هذه الشركات تقوم على أساس السيطرة التامة على الفروع المختلفة للشركة متعددة الجنسيات فى مختلف دول العالم المضيفة لها.

ففرع الشركة عبارة عن امتداد للشركة الأم فى الوطن، ويعتبر جزء منها ويهدف هذا الفرع إلى تحقيق أهداف الشركة الأم بغض النظر عن مصالح هذا الفرع، فكل الفروع تعمل لتحقيق أهداف الشركة الأم. هذا وقد أشارت إحدى الدراسات التى قامت على أساس المقابلات الشخصية مع مجموعة من مديرى الشركات الأمريكية والأوروبية، أشارت إلى أن هذه الشركات تميل إلى اتباع مبدأ مركزية السلطة.

3- تنوع أنشطة ومنتجات الشركة متعددة الجنسيات :

من أهم خصائص الشركات متعددة الجنسيات خاصية التنوع الواسع فى المنتجات والأنشطة فقد أظهرت إحدى الدراسات التى أجريت على 187 شركة أمريكية متعددة الجنسيات، أن الشركة الواحدة تنتج 22 منتجاً فى المتوسط[1]. أى أن هذا النوع من الشركات قد تحول من إنتاج منتج وحيد الى إنتاج مجموعة متجانسة متعلقة بهذا المنتج، ثم تطور إنتاجها لإنتاج الكثير من المنتجات وممارسة العديد من الأنشطة التى لا توجد بينها أى علاقة تذكر. فعلى سبيل المثال وليس الحصر، نجد أن شركة فولكس واجن، وكلنا يعلم أن اسم السيارة ارتبط باسم الشركة، قد دخلت مجال إنتاج وتجارة اللحوم عالمياً، وأيضاً نجد أن شركة ريتشفيلد الأمريكية المتخصصة فى مجال البحث والتنقيب عن البترول، أنشئت فرع لها فى دولة شيلى لإنتاج النحاس، ولإنتاج مادة البوكسيت فى جامايكا. كما تمارس شركة شل العالمية المتخصصة فى المنتجات البترولية نشاط إنتاج المعادن فى إندونيسيا، والقصدير فى تايلاند، والزنك فى بوليفيا، والبوكسيت فى البرازيل. وأيضاً فان الشركة الدولية للتلغراف والتليفون تسيطر على سلسلة فنادق شيراتون، بينما تمتلك شركة فيات للسيارات مؤسسة صحفية كبرى. وقد يعزى هذا التنوع الواسع فى هذه المنتجات إلى رغبة هذه الشركات فى السيطرة على التجارة الدولية كخطوة فى طريقها إلى السيطرة المتزايدة على الاقتصاد العالمى.

4- الانتشار الجغرافى لفروع الشركة متعددة الجنسيات :

من الخصائص الأخرى التى تختص بها الشركات متعددة الجنسيات هو انتشار شركاتها الفرعية فى دول العالم. ففى الدراسة السابق الإشارة إليها والتى أجرتها جامعة هارفارد الأمريكية على 187 شركة كبرى متعددة الجنسيات، بينت الدراسة أن كل شركة تمارس نشاطها فى 11 دولة فى المتوسط. كما بينت الدراسة أن 528 شركة متعددة الجنسيات ألمانية الجنسية تعمل فى المجالات الصناعية، لكل منها 4 فروع

(1) دراسة أجرتها جامعة هارفارد فى الولايات المتحدة الأمريكية، 1980 .

فى 4 دول مختلفة. وهناك أيضا 12 شركة متعددة الجنسيات لكل منها ما يزيد عن 20 شركة فرعية فى مختلف بقاع العالم (وجدت منتشرة فى 77 دولة).

ومما سبق، نجد أن تميز الشركات متعددة الجنسيات بخاصية الانتشار الجغرافى ينعكس فى مساعدة هذه الشركات فى رسم استراتيجيتها على المستوى الفعلى، وبالتالى تخصيص الكمية والنوع لكل منتج يتم إنتاجه فى كل شركة فرعية.

5- المستوى التكنولوجى المستخدم فى الشركات متعددة الجنسيات :

وأيضا هذه ميزة أخرى تتميز بها الشركات متعددة الجنسيات، فكل شركة من الشركات متعددة الجنسيات غالباً ما تحتكر نوع معين من التكنولوجيا، تستخدمه فى تحقيق أهدافها الإنتاجية ومن ثم البيعية والتى تنعكس بالضرورة فى الأرباح المتحققة.

ويضاف إلى ما سبق توافر الخبرات الفنية والإدارية والاستشارية، بجانب البحوث العلمية التى تجرى لصالح هذه الشركة دون سواها. ومن عيوب هذا الاحتكار التكنولوجى انه رغبة من الشركة فى زيادة حجم أعمالها ومن ثم مبيعاتها إن استخدمت هذه التكنولوجيا التى تحتكرها فى إنتاج الأسلحة، فعلى سبيل المثال نجد أن الطائرة البيونج 707، ما هى إلا القرين لقاذفة القنابل الضخمة ب-52. ومما يذكر أن تكاليف عملية التحويل السابقة كانت باهظة للغاية، لذا فقد تحملت الحكومة الأمريكية تكاليف البحث والتطوير والتنفيذ، بينما تحملت الشركة فقط تكلفة تحويل القاذفة إلى طائرة مدنية.

وهكذا نجد أن احتكار هذه الشركات لأحدث أجيال التكنولوجيا يمكن هذه الشركات من فرض سيطرتها خاصة على الدول النامية التى أصبحت لا تملك أى قوة تفاوضية فى المجال التكنولوجى بصفة خاصة.

وفى دراسة أجريت على 15 دولة خلال الفترة 1969-68 بينت أن غالبية الشركات متعددة الجنسيات هى شركات تابعة لدولة من دول لجنة المساعدة الإنمائية[1]. والتى تعرف اختصار بـ D.A.C، حيث وجد أن شركات هذه الدول تسيطر على ما يزيد عن 99٪ من إجمالى عدد فروع الشركات متعددة الجنسيات المنتشرة فى دول العالم. وتحظى الشركات أمريكية الجنسية على نحو 35٪ من إجمالى هذه الشركات.

ونتيجة لما سبق اصبحت عملية وضع تعريف للشركة متعددة الجنسيات من الأمور الصعبة، ومما يؤكد هذه المقولة ان لجنة المجلس الاقتصادى والاجتماعى التابع للأمم المتحدة قد وضع تعريفين للشركة متعددة الجنسيات هى :

تعد الشركة من الشركات متعددة الجنسيات إذا كانت " تملك فروعا خارج الدولة الأم التى تتبعها هذه الشركة، على أن تعمل فى أعمال الاستثمار فى أصول أو مبيعات أو إنتاج وإدارة أعمالها الأجنبية ".

وينتقد هذا التعريف بأنه تعريف واسع يمكن أن يشمل أعداد كبيرة من الشركات الأمر الذى يفقد هذا النشاط الدولى دلالاته الأساسية. وبالفعل قد قامت اللجنة السابقة بوضع تعريف آخر يتضمن حدود معينة، حيث تم صياغة هذا التعريف بالصيغة التالية " تعد الشركة من الشركات متعددة الجنسيات إذا كانت تمتلك وتدير ستة مشروعات فرعية تابعة لها على الأقل تعمل فى دول أجنبية، أو يكون المكون الأجنبى فى أعمالها يمثل 25٪ على الأقل من إجمالى الأصول أو مبيعات أو عائد الشركة ". وليس أدل على قيام جهة واحدة بوضع تعريفين لشئ واحد بصعوبة وضع تعريف للشركة متعددة الجنسيات.

وفى محاولة أخرى عرف الاقتصادى Maison Rouge الشركة متعددة الجنسيات بأنها هى الشركة التى ينطبق عليها المعايير الآتية :

---

(1) هى لجنة منبثقة من منظمة التعاون الاقتصادى والتنمية.

- ضرورة ممارسة نشاط فى عدد من الدول الأجنبية.

- ضرورة قيام الشركة بإجراء أبحاث بحتة وتطبيقية خاصة لعملها، وأخرى تخص الأنشطة الصناعية فى الدول المضيفة.

- ضرورة انطباق صفة تعدد الجنسية فى إدارة الشركة.

- ضرورة انطباق صفة تعدد الجنسية فى ملكية رأس المال.

ويمكن انتقاد هذا التعريف من خلال تركيزه على العمل فى مجال الأنشطة الصناعية فقط كمعيار لتحديد الشركة متعددة الجنسيات.

وهناك أيضاً من عرف الشركة متعددة الجنسيات بأنها " تلك الشركة التى تدير أنشطة متعددة فيما وراء البحار، وتنتج منتجاتها فى العديد من دول العالم، ويكون لديها التزامات أساسية على نطاق دولى، كما تحصل على جزء كبير من أرباحها عن طريق هذا النشاط، وان تكون نظرتها للاستثمار والتسويق والإنتاج والتمويل من خلال منظور إدارى عالمى ".

وهناك العديد من التعاريف التى وضعت لمفهوم الشركة متعددة الجنسيات حيث يمكن القول أن كل متخصص صاغ تعريف يخدم هدفه الاساسى الذى يطلبه من الدراسة. وهكذا نجد أن الفكر الاقتصادى حتى يومنا هذا لم يتفق على تعريف موحد لهذه الظاهرة.

ثانياً : التعريف بالشركات متعددة الجنسية :

1- ماهية الشركات متعددة الجنسية :

ظهر هذا النوع من الشركات فى دول أوروبا الغربية بهدف تدعيم قدراتها الاقتصادية وإيجاد المصادر التى تحتاجها الصناعات الأوروبية، وقد ساعد على انتشار هذه الشركات التطور الهائل الذى حدث فى وسائل النقل والاتصالات منذ منتصف خمسينات القرن العشرين. وتعرف الشركات الجنسية بأنها " تلك المؤسسات ذات الفروع المتواجدة فى دولتين على الأقل ولها نظام محدد لاتخاذ القرار حسب ظروف وطبيعة

كل مؤسسة، مما يؤدى إلى إمكانية وضع الاستراتيجيات والسياسات الخاصة بالمؤسسة المالكة فى الدول الأم بحيث يمكن للفرع الواحد التأثير بشكل عام على أنشطة الفروع الأخرى من خلال الاتصالات العرضية من خلال الشركة الأم ".

ومن خلال هذا التعريف يمكننا استنتاج النقاط التالية:

1) كبر حجم العمليات الإنتاجية لهذه المؤسسات كما سبق أن أوضحنا فى موضع سابق.

2) تعدد خطوط الإنتاج، مع تعدد المنتجات، الأمر الذى يعنى تنوع أنشطة هذه المؤسسات كما سبق وان أشرنا.

3) الانتشار الجغرافى للوحدات للمؤسسة الأم فى دول العالم.

4) إعطاء هذه الشركات متعددة الجنسيات أهمية قصوى لإدارات البحث والتطوير، مما أدى الى تملك هذه الشركات سياسيات بناء وخلق الوسائل التكنولوجية الخاصة بها والتى استخدمت فى تطوير منتجاتها وتوسيع أسواقها الخارجية.

5) تمتع هذه الشركات بميزة هامة جداً وهى سهولة حصولها على التمويل اللازم الذى تحتاجه فى اى وقت تشاء مستندة فى ذلك على مكانتها العالمية وإمكانياتها فى الضغط على حكومات الدول المختلفة.

2- استراتيجية الشركات متعددة الجنسية :

قامت الاستراتيجية الخاصة بالشركات متعددة الجنسية بهدف إدارة وتسيير استثماراتها الضخمة فى مناطق مختلفة من العالم خاصة مناطق الدول المتخلفة، وذلك على قاعدتين أساسيتين هما:

1) العمل على التغلب على القيود التجارية المفروضة على الواردات الأجنبية التى تفرضها هذه الدول بغرض حماية منتجاتها الوطنية.

2) العمل على توطين بعض الصناعات خارج نطاق الشركة الأم، مما يحقق لها العديد من الأهداف نذكر منها :

أ - التوطن بالقرب من مصادر المواد الخام مع الاستفادة من عنصر العمل الرخيص في الدول المتخلفة، بالإضافة إلى الاستفادة من الإعفاءات الضريبية التي تمنح لهذه الشركات خاصة في المناطق العمرانية الجديدة، وتدني أسعار الطاقة والكهرباء ... الخ.

ب - غزو أسواق الدول المتخلفة التي غالباً ما تكون متعطشة لمثل هذه المنتجات، وفي نفس الوقت تجنب القيود الجمركية الحمائية التي تفرضها هذه الدول على الواردات من هذه السلع، لحماية صناعاتها الناشئة من خطر المنافسة الأجنبية الأكثر جودة والأرخص ثمنا.

جـ- توجه هذه الشركات باستثماراتها المباشرة الى قطاعات التصنيع والتسويق والخدمات التي تحقق زيادة في الأرباح.

د - غالباً ما توجه هذه الشركات نشاطاتها الى الدول المتخلفة التي تتميز بوجود بنية أساسية وبنوك محلية ذات علاقات واسعة بأسواق المال في العالم الخارجي.

أ - العناصر التي تتضمنها استراتيجيات الشركات متعددة الجنسية :

(1) التخطيـــط :

يعد التخطيط السليم أهم مكونات الاستراتيجية العامة للشركة متعددة الجنسية. فالخطة الموضوعة بواسطة الشركة متعددة الجنسية هي دليل ومرشد الإدارة فهي الأساس الذي يبنى عليه القرار السليم، ومن ناحية أخرى فان التخطيط السليم يحقق الاستخدام الأمثل لموارد الشركة النادرة من موارد مالية وموارد بشرية وموارد طبيعية ومصنعة. ومما يجب ملاحظته أن مثل هذه الخطة يمتد تأثيرها على فروع الشركة الموجودة في العديد من دول العالم، وبالتالي لابد أن تكون هناك سرعة في تدفق المعلومات من الفروع الموجودة في مختلف دول العالم، وذلك حتى تكون الخطة ملائمة لظروف ومتغيرات كل فرع من فروع الشركة الأم خلال فترة التخطيط.

(2) الأشكال المختلفة لاستثمارات الشركة متعددة الجنسية:

مما لا شك فيه أن مثل هذه الشركات العملاقة لن تقدم على اى عمل استثمارى مهما كان إلا بعد التأكد من جدوى هذا المشروع، على أن تتضمن دراسة الجدوى التى تعد لهذا الاستثمار ضمان عدم تأميم الشركة فى الدول المضيفة وضمان تحويل أرباحها للشركة الأم فى الوطن الأم. وتتخذ استثمارات الشركات متعددة الجنسية فى الدول المختلفة عدة أشكال نذكر منها :

أ) الامتلاك الكامل أو شبه الكامل للمؤسسات الفرعية، حتى تستطيع السيطرة على أنشطة هذه الفروع. وفى هذه الحالة ستميل قرارات الاستثمارات إلى ناحية الإدارة المركزية، على أن تعمل هذه الفروع كعناصر مكملة فى الاستراتيجية العامة للشركة الأم.

ب) المشروعات المشتركة مع الشركات المحلية والأجنبية، تفضل الشركات متعددة الجنسية أن تشترك فى استثماراتها مع شركات أجنبية أخرى بالإضافة الى إشراك الشركات المحلية برأسمال مشترك، وتساهم الشركة متعددة الجنسيات بنصيب فى رأس مال المشروع المشترك مع الأطراف الأجنبية والمحلية (Joint Ventures). كما توفر لهذا المشروع المشترك خبراتها الفنية فى أعمال الإنشاء والتشغيل والصيانة والإدارة والتسويق لمنتجات المشروع ... الخ.

(3) سياسات تمويل الشركات متعددة الجنسية :

تقوم هذه الشركات ببناء خططها التمويلية الخاصة بعملياتها فى الدول المتخلفة وتشمل جميع الأنشطة الاستثمارية للشركة من خلال الحصول على الائتمان من البنوك ومؤسسات التمويل فى الدول المضيفة أو عن طريق إصدار الأسهم المحلية فى هذه الدول. وعموما فان هذه الشركات تميل الى أسلوب التمويل المحلى لتفادى مخاطر التضخم وهبوط أسعار صرف العملات المحلية أو تذبذب قيمتها.

(4) سياسات التسويق :

للشركات متعددة الجنسية برامجها التسويقية الخاصة بها والتى تقوم على خطط سنوية مرنة تأخذ فى اعتباراتها أوضاع السوق العالمية وحجم الطلب فيه على المنتجات المختلفة للشركة وكذا القدرات الإنتاجية لكل فرع من فروع الشركة، وبالتالى يمكنها القيام بعملية تسعير منتجاتها فى الأسواق المختلفة وفقاً لسياستها التسعيرية، والعمل على الاستفادة من اختلاف النظم الضريبية ونقل الأرصدة وفروقات أسعار صرف العملات الوطنية من دولة لأخرى.

(5) تجارب الدول المتخلفة مع الشركات متعددة الجنسية:

حصلت غالبية الدول المتخلفة على خبرة كبيرة نتيجة تعاملها مع الشركات متعددة الجنسية. ومما يذكر أن هناك جدل بين الاقتصاديين حول الآثار الناجمة عن انشطة هذه الشركات، مما يلزم تقييم أنشطة هذه الشركات المقامة داخل الحدود الجغرافية للدول النامية نظراً لما لهذه الشركات من آثار اقتصادية واجتماعية وسياسية. وفيما يلى عرض موجز لسلبيات وإيجابيات هذه الشركات ومدى تأثير هذه الأنشطة الخاصة بالشركات متعددة الجنسية على برامج التنمية فى الدول المتخلفة.

أ- السلبيات :

(1) عدم تماشى الاستراتيجيات الموضوعة لهذه الشركات غالباً مع استراتيجيات التنمية فى الدول المتخلفة. فقد تخطط شركة متعددة الجنسية لإقامة صناعة معينة بهدف تحقيقها أقصى ربح ممكن دون النظر إلى حاجة هذه الدول لمثل هذه الصناعة أو بغض النظر احتياجات التنمية الاقتصادية فى هذه الدول.

(2) ضعف قوة المساومة بين حكومات الدول المتخلفة وبين إدارات تلك الشركات العملاقة نظراً لتفوق هذه الشركات فى امتلاكها للموارد المادية والبشرية والتكنولوجية الأمر الذى ضعف العائد الذى تحصل عليه الدول المتخلفة.

(3) حصول هذه الشركات متعددة الجنسية على رسوم عالية جداً مقابل منح الدول المتخلفة حق المعرفة Knew-how، على الرغم من أن حق المعرفة هذا اصبح خارج الاستخدام فى الوطن الأم لهذه الشركات.

(4) لما كانت الشركات متعددة الجنسية بمثابة منتج محتكر للتكنولوجيا الحديثة، فإنها تتحكم فى أسعار بيعها والتى تكون أعلى من قيمتها الحقيقية، مع التدخل فى تحديد حجم المنتج وأماكن تسويقه وإرغام المستهلكين على شراء الآلات والمعدات ومستلزمات الإنتاج ... الخ من مصادر معينة تكون بالضرورة تابعة للشركة متعددة الجنسية، وبأسعار تزيد عن الأسعار السائدة فى السوق لنفس المواد ولكن من مصادر أخرى.

(5) سعى هذا النوع من الشركات متعددة الجنسية الى تحديد نقل التكنولوجيا لأطول فترة زمنية ممكنة (15 سنة) وهذا لا يتناسب وإمكانيات الدول المتخلفة لاكتساب الخبرة التكنولوجية اللازمة والاستمرار فى عملية التطوير ذاتياً. ومن ناحية أخرى فإن فترة سريان العقود قد لا تتلائم مع العمر الزمنى المتوقع للتكنولوجيا التى حصلت عليها. فمن المحتمل أن استمرار تطوير الأساليب التكنولوجية عرضة للتقادم وتظهر أخرى أحدث منها.

(6) ارتفاع أسعار الخدمات التى تقدمها هذه الشركات مقارنة بنفس الخدمات التى تقدمها الشركات الأخرى.

(7) تسعى هذه الشركات للإبقاء على الدول المتخلفة المضيفة كدول تابعة لها، حيث تمنع نقل التكنولوجيا الحديثة لهذه الدول أو إقامة مراكز بحثية لتطوير الإنتاج فى هذه الدول.

(8) نتيجة لانتهاج هذه الشركات اتجاه مركزية اتخاذ القرار، فان هذه الشركات تقوم بجلب ما تحتاجه من مواد وسلع وكفاءات إدارية من فروع الشركة الأجنبية الخارجية أو من الشركة فى الوطن الأم، على الرغم من توافرها فى أسواق الدول

المتخلفة وبتكلفة اقل. وهذا يعنى تعمد إهمال ما هو متاح فى هذه الدول وتعمد عدم تدريب وتنمية المستويات الإدارية الوطنية.

(9) قيام هذه الشركات بتحديد أقصى سعر لوارداتها المنظورة وغير المنظورة والتى تحصل عليها بواسطة الشركة فى الوطن الأم، مع تحديد سعر متدنى للصادرات المصنعة فى الدول المتخلفة حتى تستفيد من خفض الضرائب وتقليل القيود على تحويلات الأرباح للخارج، مما يؤدى فى التحليل النهائى الى زيادة العجز فى موازيين هذه الدول المستوردة للتكنولوجيا.

(10) استخدام هذه الشركة قروض الجهاز المصرفى فى الدولة المضيفة فى تمويل واردات مستلزمات الإنتاج مما يؤدى الى استنزاف موارد الدولة من النقد الأجنبى، ومن ثم زيادة هذا العجز فى موازيين مدفوعات الدولة المتخلفة.

(11) التدخل غير المباشر من قبل هذه الشركات لمحاولة توجيه السياسات الاقتصادية الوطنية لصالح هذه الشركات.

ب- الإيجابيـــــات :

إن السلبيات السابقة بالرغم من تعددها إلا أن للشركات متعددة الجنسية إيجابيات تستفيد منها الدول المضيفة. فتطوير التصنيع فى هذه الدول والذى يعد رائد عمليات التنمية الاقتصادية يصعب على هذه الدول تحقيقه بدون هذه الشركات للآتى :

(1) سيطرة الشركات متعددة الجنسية على غالبية التكنولوجيا المتقدمة فى العالم ولا مناص من اللجوء إلى هذه الشركات للحصول على هذه التكنولوجيا.

(2) نتيجة لقيام هذه الشركات باستثمارات مباشرة فى الدول المتخلفة فى المجالات الصناعية أن اصبح استغلال الموارد الطبيعية والبشرية فى هذه الدول يتم بأسلوب أمثل.

(3) نقل المهارات الإدارية على مختلف مستوياتها وكذا المهارات الفنية والتى تعد نادرة فى الدول المتخلفة، من خلال تدريب الكوادر المحلية فى داخل وخارج البلاد.

(4) إذا سار نشاط هذه الشركات بشكل متسق مع أولويات وأهداف خطط التنمية الاقتصادية فى الدول المضيفة، فينعكس هذا فى تمويل الصناعات الكثيفة لعنصر رأس المال، وذلك بتمويلها بواسطة هذه الشركات ذات الإمكانيات المالية العالية.

ومما هو جدير بالذكر أن هناك اختلافات جوهرية فيما بين المشروعات العربية المشتركة والمشروعات التى تقام بالتعاون مع الشركات متعددة الجنسية، فالمشروعات العربية تهدف إلى تحقيق التكامل الاقتصادى العربى والاستفادة من مزايا الإنتاج الكبير، وهذا ما لا يمكن أن تسعى الشركات متعددة الجنسية لتحقيقه. ومن ناحية أخرى فهناك العديد من المشكلات القانونية تصاحب المشروعات المشتركة مع الشركات متعددة الجنسية. فعلى سبيل المثال، الشركة متعددة الجنسية من وجهة النظر القانونية عبارة عن عدة شركات مستقلة وليست شركة واحدة وان كانت هذه الشركات التى تعمل فى العديد من دول العالم تدار مركزياً من الشركة فى الوطن الأم.

ويجب ألا يفهم من عرضنا للعديد من السلبيات والتى فاقت ما عرضناه من إيجابيات أننا ننادى بعدم التعاون مع الشركات متعددة الجنسية، بل نرى ضرورة تحويل هذا التعاون لصالح تنفيذ الخطط التنموية للدولة لا لصالح هذه الشركات فقط. وهذا يمكن تحقيقه من خلال مراقبة قرارات الإنتاج والاستثمار لهذه الشركات لمنع اى قرارات قد تضر بالمصلحة الوطنية. كما يلزم على الدولة المضيفة للشركات متعددة الجنسية أن تعمل على تعظيم الإيجابيات لهذه الشركات وتقليل السلبيات إلى أدنى حد ممكن. وما سبق لن يتحقق بأى صورة إلا من خلال رسم استراتيجية صناعية تحدد الدور الذى يلعبه الاستثمار الأجنبى المباشر وذلك من خلال توجيه هذا الاستثمار الأجنبى المباشر إلى الاتجاهات أو المشروعات التى تفيد التنمية الاقتصادية فى الدول المضيفة.

ثالثاً : التوزيع الجغرافى لاستثمارات الشركات متعددة الجنسية :

1- دولة المنشـــا :

يمكن القول أن استثمارات الشركات متعددة الجنسية تمول من خلال دول لجنة المعونة الإنمائية التى تعد المصدر الوحيد لاستثمارات هذه الشركات. ومما هو جدير بالذكر أن الاستثمارات مثلت نحو 99٪ تقريباً من إجمالى استثمارات الدول المتقدمة كمتوسط سنوى فى الفترة 1970-1980.

أما استثمارات الشركات متعددة الجنسية الأمريكية فى دول اقتصاديات السوق فتمثل 64٪ من إجمالى الاستثمارات المباشرة عام 1970، وإذا أضيفت الاستثمارات المباشرة بواسطة الشركات متعددة الجنسية البريطانية والفرنسية واليابانية والألمانية فان هذه النسبة تصل الى 87٪ فى نفس العام.

وبالنسبة لمجموعة دول لجنة المعونة الإنمائية* (DAC) والمنبثقة عن منظمة التعاون الاقتصادى للأمم المتحدة، فان استثمارات الشركات الأمريكية متعددة الجنسية قد استحوذت على 65٪ تقريبا من إجمالى استثمارات الشركات متعددة الجنسية عام 1970. كما تبلغ استثمارات الشركات الخمس الأكبر فى مجموعة دول (DAC) وهى الولايات المتحدة الأمريكية، بريطانيا، فرنسا، ألمانيا الاتحادية واليابان، فقد سيطرت على نحو 88٪ من إجمالى الشركات متعددة الجنسية فى نفس العام السابق. ويلاحظ ان نسبة الاستثمارات للشركات الخمس الكبرى السابقة قد تراجعت فى خلال الفترة 1970-1980 لتبلغ 80٪ تقريبا.

وبمقارنة التدفقات الصادرة عن الشركات الخمس الكبرى السابقة على مستوى مجموعة دول لجنة المعونة الإنمائية (DAC) بالتدفقات الصادرة عن نفس هذه الشركات متعددة الجنسية ولكن على مستوى الدول المتقدمة ذات الاقتصاد السوقى فبينما كانت هذه النسب لهذه الدول على مستوى الدول المتقدمة 87٪، 83٪، 79٪، 83٪ ثم للأعوام 1970، 1978، 1979، 1980 على التوالى نجد إنها تمثل 88٪، 84٪، 80٪، 83٪ على مستوى مجموعة الدول الإنمائية (DAC) ولنفس الأعوام السابقة على

الترتيب. وهذا يبين لنا مدى أهمية الشركات متعددة الجنسية التابعة لمجموعى دول لجنة المعونة الإنمائية التابعة لمنظمة التعاون الاقتصادى والتنمية.

وقد شهد العقد السابع من القرن العشرين تغيرات واضحة فى الدول المصدرة للاستثمارات المباشرة للشركات متعددة الجنسية، حيث احتلت الاستثمارات اليابانية والكندية والألمانية المصدر الأساسى للاستثمارات متعددة الجنسية، بعدما كانت مبتعدة كثيراً عن كونها مصدراً لهذه الاستثمارات بعد الولايات المتحدة الأمريكية والبريطانية والفرنسية. فقد بلغ مساهمة الدول الثلاث الأولى فى إجمالى التدفقات الصادرة عام 1980 حوالى 24٪ تليهم بريطانيا بنسبة مساهمة 15٪ عن نفس العام وحوالى 12٪ مجموع التدفقات الصادرة عن الفترة 1970-1980.

أما بالنسبة لصافى التدفقات لدول الـ (DAC) نجد أن صافى الاستثمارات الأجنبية المباشرة الأمريكية تحتل المرتبة الأولى من مجموعة الدول فى مجال تصدير صافى الاستثمارات الأجنبية المباشرة للشركات متعددة الجنسية بنسبة 81٪ عام 1977، 62٪ عام 1979/78 ثم تنخفض إلى 54٪ عام 1980. مقارنة بنسب مساهمة بريطانية خلال نفس الفترة السابقة تقدر بـ 21٪، 10٪، 9٪ على التوالى. يليها كل من السويد واليابان وألمانيا الاتحادية وهولندا وكندا وهى دول تحولت من دولاً مستقبلة لمثل هذه الاستثمارات إلى دول مصدرة لهذه الاستثمارات بدءاً من منتصف العقد السابع من القرن العشرين.

2- الدول المتلقية للاستثمارات

مما لا شك فيه أن الدول المتخلفة هى المقصد الاساسى لاستثمارات الشركات متعددة الجنسية التابعة لمجموعة دول الـ DAC، مع اختلاف اتصية شركات هذه الدول من الاستثمارات الأجنبية المباشرة فى هذه الدول. فقد قدر نسبة ما استقدمته الدول المتخلفة من استثمارات الشركات متعددة الجنسيات بحوالى 70٪ من إجمالى تدفق هذه الشركات وفقاً لبيانات صندوق النقد الدولى عام 1975، تلت دول هذه المجموعة الشركات البريطانية والألمانية بنسبة 8٪ لكل عام 1975. وقد بلغت نسبة استثمارات

الشركات الأمريكية والبريطانية والفرنسية واليابانية والكندية والهولندية فى الدول المتخلفة حوالى 95٪ من إجمالى الشركات متعددة الجنسية التابعة لمجموعة دول DAC عام 1975. وفيما يلى نعرض الاستثمارات المباشرة لبعض الدول فى مجموعة DAC.

جدول (2)

التدفقات الاستثمارية المباشرة للشركات متعددة الجنسية

التابعة لبعض دول مجموعة DAC الى الدول المتخلفة

الفترة 1975-1978

الجنسية / السنوات	1975 ٪	1976 ٪	1977 ٪	1978 ٪
الشركات الأمريكية	٪69	٪40	٪51	٪49
الشركات البريطانية	5	12	13	13
الشركات اليابانية	2	14	8	11.5
الشركات الألمانية	8	9	9	9
الشركات الهولندية	2	3	5	4
الشركات الكندية	3	5,5	4	4
الشركات الفرنسية	2.5	3	3	4
النسبة الإجمالية للشركات التابعة للدول السبع إلى إجمالى دول DAC	٪ 94.4	٪ 87	٪ 92.6	٪ 94.3

المصدر :

Khair El Din Haseeb, "The Importance of Financial Consideration in the Establishment of Joint Projects in the Arab World" Institution of Arab Planning, Kuwait, Dec 1974, P.12

وعلى الرغم من تقلب استثمارات الشركات متعددة الجنسية إلى الدول المتخلفة مع الزمن، فقد بلغت استثمارات الشركات الأمريكية حوالى 2 مليار دولار بنسبة 51٪ من الإحمالى البالغ حوالى 3.7 مليار دولار. وفى عام 1975 ارتفعت الاستثمارات الأجنبية المباشرة الأمريكية الى 7.3 مليار بنسبة 69٪ من إجمالى استثمارات مجموعة دول الـ DAC البالغ حوالى 10.6 مليار دولار، ثم انخفضت النسبة الأمريكية إلى حوالى 40٪ من الإجمالى البالغ 7.8 مليار دولار عام 1976، لتعاود ارتفاعاً نسبياً عام 1977، يقدر بحوالى 55٪ من إجمالى بلغ حوالى 9 مليار، ولا تزال الولايات المتحدة الأمريكية تحتل مكانة الصدارة فى مجال الاستثمارات الأجنبية الموجهة إلى الدول المتخلفة.

رابعاً : نظرة تحليلية لواقع استثمارات الدول متعددة الجنسية فى الدول المتخلفة :

1 - استثمارات الشركات متعددة الجنسيات فى الدول المتخلفة :

خلال العقد السابع من القرن العشرين حظيت الدول المتخلفة التى كانت تتميز بدخل متوسط مرتفع عام 1979 (فيما عدا مجموعة الدول الاشتراكية حينذاك والصين) بحوالى 65٪ من إجمالى استثمارات الشركات متعددة الجنسية التابعة لدول لجنة المعونة الإنمائية، بينما حصلت مجموعة الدول المتخلفة ذات فئة الدخل المنخفض (فيما عدا مجموعة الدول الاشتراكية فى قارة آسيا) والتى يمثل سكانها 57٪ من إجمالى عدد سكان الدول المتخلفة على اقل من 5٪ من تدفقات هذه الشركات التابعة لمجموعة دول الـ DAC خلال الفترة 1978-1980، مقابل 14٪ خلال الفترة 1970-1972، اما الدول المتخلفة البترولية حوالى 17٪ من مجموع تدفقات الاستثمارات الأجنبية المباشرة من مجموعة دول الـ DAC الفترة 1970-1972، انخفضت إلى حوالى 10٪ خلال الفترة 1978-1980. أما الدول الآخذة فى النمو وهى فئة الدخل المرتفع والمستوردة للبترول (حديثة التصنيع) حوالى 24٪، 37٪ من إجمالى الاستثمارات الأجنبية المباشرة خلال الفترتين 1970-1972 و 1978-1980 على التوالى.

2- التوزيعات الإقليمية لاستثمارات الشركات متعددة الجنسية :

استحوذت دول أمريكا اللاتينية على مركز الصدارة فى مجال استثمارات الشركات متعددة الجنسية التابعة لمجموعة دول DAC، وعلى الرغم من أن مجموعة الدول اللاتينية تساهم بحوالى 36٪ من الناتج القومى الإجمالى لكل الدول النامية عام 1979، إلا إنها استحوذت على متوسط سنوى قدره 60٪ من إجمالى أرصدة الدول النامية من الاستثمارات الأجنبية المباشرة المتدفقة من مجموعة دول DAC خلال الفترة 1978-1980، مقابل متوسط سنوى قدره 44٪ خلال الفترة 1970-1972.

أما الدول المتخلفة (جنوب وشرق آسيا) فقد حصلت على 22٪ عام 1978، بمتوسط سنوى قدره 23٪ تقريباً خلال الفترة 1970-1972، 12٪ تقريباً لعام 1971، كما بلغ التدفق الاستثمارى لمجموعة دول DAC إلى الدول الأفريقية حوالى 12٪ خلال الفترة 1978-1980، مقابل 19٪ للفترة 1970-1972.

أما فى مجموعة الدول الآخذة فى النمو حديثة التصنيع فقد بلغ متوسط التدفق السنوى للاستثمارات الأجنبية المباشرة حوالى 37٪ من مجموع أرصدة الدول المتخلفة خلال الفترة 1978-1980، مقابل 24٪ للفترة 1970-1972، ومما يؤكد استحواذ دول أمريكا اللاتينية على نصيب الأسد من الاستثمارات المباشرة للشركات متعددة الجنسية هو التعرف على عدد فروع هذه الشركات فى هذه المجموعة من الدول.

فقد بينت بعض الدراسات فى هذا المجال أن دول أمريكا اللاتينية استحوذت عام 1980 على حوالى 41٪ من إجمالى عدد فروع الشركات متعددة الجنسية الموجودة فى كل الدول المتخلفة، وقد احتلت البرازيل قائمة الدول المستضيفة لفروع هذه الشركات بنسبة 11٪ من إجمالى فروع هذه الشركات فى الدول المتخلفة، تليها المكسيك بنسبة 9٪، فالأرجنتين بنسبة 3٪. أما الدول المتخلفة فى قارة آسيا فقد استحوذت على حوالى 34٪ من إجمالى عدد فروع الشركات متعددة الجنسية فى الدول المتخلفة ام بقية فروع هذه الشركات والتى تقدر بحوالى 25٪ فهى موزعة على بقية الدول المتخلفة فى العالم بصفة خاصة فى أفريقيا.

3- استثمارات الشركات متعددة الجنسية والناتج القومى للدول المضيفة :

قدر التدفق الاستثمارى المباشر للشركات متعددة الجنسية التابعة لمجموعة دول DAC حوالى 4،4٪ من الناتج القومى الإجمالى للدول المتخلفة 1979، وحوالى 6،6٪ فى الدول المتخلفة ذات الدخل المتوسط المرتفع، وحوالى 8،8٪ فى الدول الآخذة فى النمو (حديثة التصنيع)، وأقل من 1،1٪ فى الدول المتخلفة ذات الدخل المنخفض.

أما على مستوى كل دولة مستضيفة لاستثمارات الشركات متعددة الجنسية فقد مثلت استثمارات هذه الشركات نسب ملحوظة مقارنة بالناتج القومى فى بعض الدول، فعلى حين وصلت هذه النسبة إلى 4٪، 1.8٪، 1٪ من إجمالى الناتج القومى فى كل من سنغافورة وهونج كونج والأرجنتين على التوالى، فقد ارتفعت هذه النسبة لتصل إلى 9٪، 4.7٪، 2٪ فى كل من ليبريا، إيران والكونغو الديمقراطية (زائير فى ذلك الوقت) على الترتيب.

ونلاحظ مما سبق انه على الرغم من استحواذ كل من البرازيل والمكسيك والأرجنتين على نسبة كبيرة من استثمارات الشركات متعددة الجنسية، إلا أن هذه الاستثمارات تمثل نسبة متواضعة جداً بلغت 65،٪ من الناتج القومى فى البرازيل، وحوالى 9،٪ فى المكسيك.

4- زيادة استثمارات الشركات متعددة الجنسية فى الدول المتقدمة مقارنة بالدول المتخلفة :

مما لا شك فيه أن الاستثمار الأجنبى المباشر فى الدول المتقدمة أكثر جذباً للشركات متعددة الجنسيات. فطبقاً لدراسة للأمم المتحدة نشرت عام 1973، فان الدول النامية استحوذت على 32٪ من استثمارات هذه الشركات عام 1967، ثم تناقصت إلى 25٪ عام 1970. مقابل 75٪ من الاستثمارات الخاصة المباشرة للشركات متعددة الجنسية نفذ فى الدول المتقدمة.

وفى دراسة نشرتها الأمم المتحدة عن الشركات عابرة القوميات فى عام 1983، أشارت هذه الدراسة إلى صغر حجم الاستثمارات الخاصة بالشركات متعددة الجنسية المتدفقة إلى الدول المتخلفة مقارنة بتلك الاستثمارات المتجهة إلى الدول المتقدمة عام 1970، حيث بلغت نسبة الاستثمارات المتدفقة إلى الدول المتخلفة 19٪ من إجمالى هذه الاستثمارات مقابل 81٪ للدول المتقدمة، وهذه النسب قائمة مع تغيرات طفيفة.

ومما هو جدير بالذكر أنه على الرغم من التحيز الواضح للدول المتقدمة فى مجال الاستثمارات الأجنبية المباشرة للشركات متعددة الجنسية، إلا أن هذه الشركات تتحيز لبعض الدول المتخلفة، حيث تتجه نحو 50٪ من هذه الاستثمارات إلى دول أمريكا اللاتينية من إجمالى الاستثمارات المتدفقة للدول المتخلفة عام 1970، ازدادت إلى 54٪ عام 1971، ثم وصلت إلى 69٪ عام 1980. وهذا ما يوضحه جدول (3) التالى:

جدول (3-13)

توزيع الاستثمارات الأجنبية المباشرة

للشركات متعددة الجنسية للدول المتخلفة

الدول / السنوات	أمريكا اللاتينية	افريقيا	غرب آسيا	شمال وشرق آسيا	أوروبا	الإجمالى
1970	44.5	20.1	٪7.7	٪26.5	٪1.2	٪100
1971	54.1	30	(4.2)	19.5	.6	100
1972	39.4	22	7.4	30.2	.9	100
1973	60.1	15.2	(11.8)	35.8	.7	100
1975	44.2	3.9	29.5	22	.4	100
1976	61.8	15.3	(38.4)	59.7	1.6	100
1977	48.9	10.7	16.7	22.8	.9	100
1978	54.7	7.6	11.4	25.3	1	100
1979	61.2	23	(11.1)	25.9	1	100
1980	68.6	28.6	(40.5)	42.2	1.1	100

المصدر : حسبت من

United Nation Center of Transnational Corporations "Transnational Corporation In World Development" Third Survey, New York, 1983, P.286

خامساً : تنظيم أنشطة الشركات متعددة الجنسية :

نظراً للأهمية الاقتصادية للأنشطة الاقتصادية التى تقوم بها الشركات متعددة الجنسية، والتى ظهرت بجلاء خلال الربع الأخير من القرن الماضى قامت الحكومة خاصة فى الدول المتخلفة والمنظمات الدولية المعنية بهذا المجال بوضع خطط للإشراف على أنشطة هذه الشركات، وتبادل المعلومات عنها فيما بينهم. فقد قدرت أحد التقارير الاقتصادية المتخصصة إلى أن القيمة الكلية المضافة التى حققها هذا النوع من الشركات قد بلغت حوالى 500 مليار دولار عام 1971 مما يعادل 20٪ من الدخل القومى لدول العالم بعد استبعاد دول المعسكر الشرقى قبل انهياره وتوقعت هذه الدراسة أن تسيطر هذه الشركات على ما يزيد على 40٪ من الإنتاج العالمى عام 1988. كما أوضحت عده دراسات أخرى الآثار السلبية لاستثمارات هذه الشركات على موازين مدفوعات الدول المتخلفة بصفة خاصة وعلى عمليات التنمية الاقتصادية فى هذه الدول بصفة عامة. فقد قدر صافى الاستثمار الأجنبى إلى 32 دولة متخلفة بما يمثل 30٪ فقط من نسبة الأموال المحولة للخارج فى شكل أرباح ومدفوعات لحقوق الملكية. كما كشفت بعض التقارير الصادرة عن هيئة الأمم المتحدة أن سلبيات هذه الشركات لا تؤثر فقط على الجوانب الاقتصادية بل تعدت هذا التأثير إلى التدخل فى الشئون الداخلية للدول المضيفة، الأمر الذى آثار العديد من التساؤلات حول كيفية تنظيم أنشطة هذه الشركات على كل من المستوى الدولى والمستوى المحلى. لذا فقد حرصت المنظمات المتخصصة فى الأمم المتحدة بالاشتراك مع المسئولين فى العديد من الدول باتخاذ العديد من الإجراءات التى تهدف إلى تنظيم أنشطة هذه الشركات مما يؤدى فى التحليل النهائى إلى تعظيم منافع هذه الشركات مع تخفيض وتخفيف حدة الآثار السلبية لها. وفيما يلى عرض لبعض جهود كل من الدول المتخلفة والهيئات المختلفة للأمم المتحدة فى هذا المجال.

1- جهود منظمات الأمم المتحدة :

فرضت الأمم المتحدة منذ سبعينات القرن الماضى على محاولة وضع القواعد المنظمة للشركات متعددة الجنسية. فقد نادت منظمة الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (UNCTAD)بضرورة وضع قواعد منظمة لهذه الشركات بعد دراستها مع كل من الدول المتقدمة والدول المتخلفة تحت إشراف هيئة الأمم المتحدة بالإضافة إلى دراسة بعض الآثار السلبية لهذه الشركات على اقتصاديات الدول المتخلفة. كما طلب المجلس الاقتصادى والاجتماعى التابع لهيئة الأمم المتحدة عام 1973 من الأمين العام للأمم المتحدة تشكيل لجنة من الخبراء الدوليين لدراسة قضية تنظيم الشركات الدولية متعددة الجنسية. وبعد أن قامت اللجنة بدراسة مستعصية لهذا الموضوع، قدمت اللجنة تقريرها تحت عنوان " أثر الشركات متعددة الجنسية على التنمية والعلاقات الدولية"، والذى اقترحت فيه إنشاء نظام دولى لضبط سلوك هذه الشركات والحد من تدخلها فى الشئون الداخلية للدول المضيفة خاصة المتخلفة منها، مع عدم تشجيعها على احتكار بعض العمليات التجارية وتوجيه أنشطتها لخدمة خطط التنمية الاقتصادية للدول المتخلفة المضيفة لهذه الشركات، وكذا تشجيع عمليات نقل التكنولوجيا وحق المعرفة (Know-How) مع مراقبة تحويل أرباح هذه الشركات إلى الخارج وتشجيع إعادة استثمار هذه الأرباح فى الدول المتخلفة. ومن ناحية فقد أصدرت منظمة الأمم المتحدة للتنمية الصناعية المعروفة باسم (UNEDO) قراراً فى مارس 1975 فى اجتماعها الذى عقد فى مدينة ليما حول خطة تسهيل عملية نقل التكنولوجيا للدول المتخلفة. كما أصدرت منظمة العمل الدولية (ILO) عدة توجيهات تحث الشركات متعددة الجنسية على المساهمة الفعالة فى دفع عجلة التنمية الاقتصادية فى إطار النظام الدولى الجديد وتقليل الصعوبات وحل المشكلات الناجمة من أنشطة هذه الشركات فى الدول المتخلفة. كما نادت منظمة العمل الدولية الشركات متعددة الجنسية مراعاة أهداف السياسات العامة لهذه الدول، والعمل على عدم وضع استراتيجيات لها تتعارض مع أهداف وسياسات الدولة المضيفة، كما أعدت هذه المنظمة دراسة عن أثر الشركات متعددة الجنسية على القوى العاملة والتدريب المهنى للأيدى العاملة. وأشارت هذه الدراسة إلى أن عدد الوظائف التى أوجدتها هذه الشركات فى الدول المتخلفة تمثل نحو 0.3 ٪ من إجمالى القوى العاملة فى الدول المضيفة.

وعلى الرغم من هذه الجهود التى قامت بها هيئة الأمم المتحدة من خلال منظماتها المتخصصة فى هذا الصدد إلا انها حتى الآن لم يتم التوصل إلى وضع اتفاق يحدد قواعد السلوك، بالإضافة إلى وجود جدل واسع حول وضع تعريف للشركة متعددة الجنسية وذلك للعديد من الأسباب منها إصرار البعض على عدم إدراج المؤسسات والشركات العامة التابعة للدولة ضمن الشركات متعددة الجنسية باعتبارها خاضعة لدولة المنشأ ولا تدخل فى فئة شركات القطاع الخاص التابع للدول الرأسمالية ذات التصرفات المشبوهة والتى نجم عنها المناداة بإنشاء لجنة متخصصة بالشركات متعددة الجنسية فى هيئة الأمم المتحدة تختص بتحديد قواعد السلوك. وفى المقابل يرفض الآخر هذا التمييز ويروا أن طبيعة ملكية الشركة لا يشكل عنصراً حاسماً لتعريف الشركة متعددة الجنسية. ومن نقاط الخلاف أيضاً، مدى إمكانية قيام الدول المضيفة بتأميم الشركات متعددة الجنسية التى تمارس نشاطها على أرض هذه الدول، وهل تسمح قوانين هذه الدول بإجراء مثل هذه الإجراءات ؟ وإن كانت قوانين هذه الدول تسمح بذلك فما هو الأسلوب المتبع فى تحديد ودفع التعويضات المناسبة عند التأميم، وما هو الشكل المقترح للجهاز الدولى المكلف بهذه القضايا. ومن ناحية أخرى فهناك شبه اتفاق على المستوى الدولى على أن تكون لجنة الأمم المتحدة المختصة بالشركات متعددة الجنسية هى الجهة المنوطة بالإشراف على تطبيق ما اتفق عليه من قواعد السلوك بعد الموافقة عليها واعتمادها.

2- جهود الدول المتخلفة فى مجال تنظيم أنشطة الشركات متعددة الجنسية :

تحاول الدول المتخلفة وضع القوانين والأسس المنظمة لأنشطة هذه الشركات، وفقاً لاتجاهات كل دولة السياسية والاقتصادية والاجتماعية، إلا أن هناك اتفاقاً بين الدول المتخلفة على ضرورة تحقيق التوازن بين أنشطة هذه الشركات والأهداف التنموية لكل دولة. وقد تضمنت التشريعات التى وضعتها الدول المتخلفة لتنظيم أنشطة هذه الشركات وفقاً للأسس التالية:

أ- ضرورة خضوع هذه الشركات لسيادة الدولة المضيفة على كافة مواردها الطبيعية وثرواتها وكافة أنشطتها الاقتصادية، والتزام هذه الشركات بعدم القيام بأى نشاط احتكارى.

ب- تحدد سياسات الدول المتخلفة وخططها الاقتصادية الأنشطة المتاحة للشركات متعددة الجنسية للاستثمار فيها.

جـ- هناك العديد من الدول المتخلفة المضيفة للشركات متعددة الجنسية التى حددت نسبة مشاركتها فى ملكية الشركات متعددة الجنسية على أرضها بنسبة 51٪ مع إصدارها إجراءات منظمة لعمليات منح التراخيص الصناعية واستخدام براءات الاختراع ودفع الإتاوات للشركات الأجنبية.

د- قيام العديد من الدول المتخلفة بفرض ضرائب خاصة على هذه الشركات لتنظيم عملية دخول هذه الشركات لأراضيها ولمشاركتها فى المشروعات الصناعية الوطنية، كما ألزمت هذه الشركات بضرورة عرض ميزانياتها السنوية للجهات المختصة فى الدول المضيفة لمعرفة موقفها الربحى.

هـ- قيام العديد من الدول المتخلفة المضيفة بتوجيه الشركات متعددة الجنسية بمنع استيراد أى منتجات مصنعة أو مواد خام يمكن أن تتوفر فى الأسواق المحلية وطالبت هذه الشركات بالامتناع عن القيام بأى نشاط يؤثر على قدرة الدولة فى تحصيل الضرائب المفروضة على الشركات متعددة الجنسية، مع إلزامها بإبلاغ السلطة المختصة بكافة المعلومات المطلوبة عن أنشطتها.

ز- إلزام الشركات متعددة الجنسية بالتقيد التام باحترام كافة ثقافات وعادات وتقاليد الدول المضيفة مع عدم التدخل فى الشئون الداخلية للدولة.

3- موقف الدول الصناعية الكبرى :

كرد فعل من الدول الصناعية لما اتخذته الدول النامية من سياسات وإجراءات منظمة لأنشطة الشركات متعددة الجنسية كما سبق وأن أشرنا، أن قررت مجموعة الدول الصناعية اتخاذ مواقف موحدة تهدف لحماية شركاتها متعددة الجنسية،

حيث اجتمع خمسة دول صناعية عام 1976 (ألمانيا الاتحادية، فرنسا، إيطاليا، بريطانيا، والولايات المتحدة الأمريكية)، واتفقوا على وضع الأسس المناسبة عند إعداد المشروع الخاص بتنظيم سلوك الشركات متعددة الجنسية على المستوى الدولى، وقد تضمنت هذه الأسس القضايا التالية :

أ- عدم التمييز فى الدول المضيفة بين المشروعات الوطنية والمشروعات التى تشارك فيها فروع الشركة متعددة الجنسية فيما يخص الامتيازات والحوافز الممنوحة.

ب - فى حالة قيام الدولة المضيفة بتأميم ممتلكات الشركة الأجنبية، يجب التأكد من الدوافع الحقيقية لهذا التأميم، مع ضرورة حصول الشركة الأجنبية على تعويض سريع وعادل.

جـ- إعطاء الشركات متعددة الجنسية حق اللجوء إلى التحكيم الدولى لتسوية المنازعات التى تنشأ بين الشركات والدول المضيفة.

د - توفير المناخ الاستثمارى الذى يتسم بالاستقرار من حيث التشريعات الخاصة بالاستثمار الأجنبى لزيادة قدرة الشركات متعددة الجنسية للمشاركة فى خطط التنمية الاقتصادية للدول المضيفة.

هـ- ضرورة الالتزام بالعقود والاتفاقيات المبرمة بين الشركة متعددة الجنسية وحكومة الدولة المضيفة وذلك بهدف تقليل المشكلات الناجمة عن عدم تقييد أى من الطرفين بهذه العقود والاتفاقيات.

وحتى يمكن تقييم الجهود المختلفة التى بذلت لتنظيم أعمال الأنشطة المختلفة للشركات متعددة الجنسية، كان من الضرورى إعداد الدراسات الهادفة لتقييم هذه الجهود. وبالفعل فقد توصلت بعض الدراسات التى أجريت فى هذا المجال إلى أن هناك بعض التطورات الإيجابية الناجمة عن تلك الجهود، إلا أن الدول المضيفة خاصة الدول المتخلفة ما زالت غير قادرة على تحقيق الرقابة على أنشطة هذه الشركات متعددة الجنسية. فالشركات العملاقة عادة ما تتمكن من الإفلات من هذه الرقابة بما لديها من

أساليب وطرق وأدوات مختلفة تستخدمها لذلك، ومن ناحية أخرى فإن الدول المضيفة غالباً ما تكون فى موقف ضعيف نسبياً فى تعاملاتها مع هذه الشركات نظراً لاحتياج هذه الدول لأنشطة ورؤوس أموال هذه الشركات، بالإضافة إلى الخبرات الفنية والتكنولوجية المتقدمة.

ومما هو جدير بالذكر أن النظام الرقابى الذى وضعته مجموعة من دول أمريكا اللاتينية عام 1969 وهذه الدول هى (بوليفيا – شيلى – كولومبيا، الأكوادور، بيرو، فنزويلا) [فيما تعرف بمجموعة دول الأنديز] وقد تم التصديق على هذا النظام فى بداية عام 1971. وقد اتسم هذا النظام بالشمولية لمختلف جوانب الاستثمارات الأجنبية المباشرة التى تساهم فيها الشركات متعددة الجنسية، حيث نص هذا النظام الرقابى على :

- قواعد تفصيلية لعقود نقل التكنولوجيا.
- تحديد الأنشطة التى يسمح للشركات متعددة الجنسية الاستثمار فيها.
- ضرورة تحويل المشروعات المشتركة التى تقل حصة رأس المال المحلى فيها عن 51٪ إلى مشروعات وطنية خلال ثلاث سنوات من تاريخ العمل بهذا النظام.
- الشركات الأجنبية الجديدة التى يسمح لرأس المال الأجنبى بالاستثمار فيها يتعين تحويلها إلى مشروعات محلية يكون المكون المحلى فى رأسمالها يمثل نسبة 80٪، خلال 15 – 20 عاماً.
- وضع القيود اللازمة على اشتراك رأس المال الأجنبى فى المشروعات التى تقل حصة رأس المال المحلى فيها عن 51 ٪ مثل عدم السماح لها بالاقتراض الداخلى إلا بالنسبة للقروض قصيرة الأجل فى بعض الحالات الاستثنائية الخاصة. وكما سبق أن أشرنا أنه على المستوى الدولى لم يتم الاتفاق على قواعد سلوك تنظيم أنشطة الشركات متعددة الجنسية المقترحة على مستوى منظمة الأمم المتحدة، حيث ما زال هناك جدل واسع حول العديد من القضايا نذكر منها :

أ- ما مدى إمكانية تطبيق القواعد المقترحة سواء كان ذلك إجبارياً أم اختيارياً.

ب - ما مدى إمكانية التزام الشركات متعددة الجنسية بقوانين الدول المضيفة؟

جـ- كيفية تحقيق التزام الشركات متعددة الجنسية بما جاء في الخطط التنموية للدول المضيفة.

د - ما هي البيانات والمعلومات الخاصة بأنشطة هذه الشركات التي يلزم الإفصاح عنها للدولة المضيفة.

هـ- ما هي طبيعة عمليات التحكيم الدولي في حالة حدوث خلاف أو نزاع بين الشركة متعددة الجنسية والدولة المضيفة.

سادساً : الاستثمارات الأجنبية المباشرة التي تقوم بها الشركات متعددة الجنسية

مما لا شك أن هناك دوافع ربحية وراء سعي الشركات متعددة الجنسية للاستثمار في الدول المتخلفة، وإلا ما كانت تقوم بنقل التكنولوجيا الخاصة بها إلى هذه الدول وبالتالي فهناك منافع لهذه الشركات جراء هذا العمل وربما تكون هذه المنافع أكبر من المنافع التي تحصل عليها الدول المتخلفة المضيفة لهذه الشركات.

وهناك بعد الآراء تتخوف من تدفق الاستثمار الأجنبي المباشر من خلال الشركات الدولية متعددة الجنسية إلى الدول المتخلفة التي تتمتع بمزايا نسبية في عنصر العمل والأرض ومن ثم المواد الخام، لأن ذلك سيؤدي في التحليل النهائي إلى زيادة صادرات هذه الدول المتخلفة إلى الدول الغنية.

ويرى رئيس المنتدى الاقتصادي العالمي أن نقل التكنولوجيا فيما بين الدول قد كسر حلقة العلاقة بين الإنتاجية العالمية والتكنولوجيا المتطورة والأجور المرتفعة، ومن ثم أصبح هناك إمكانية للحصول على تكنولوجيا متقدمة وإنتاجية عالية مع أجور منخفضة ويمكن توضيح هذا من خلال المثال التالي :

شركة متعددة الجنسية تقوم بإنتاج السلعة X، فإذا كان بإمكانها توظيف عمالة أفريقية أو أسيوية شرط المهارة العالية مقابل أجور منخفضة بالمقارنة بأجور العمالة الوطنية في هذه الدولة. فهل ستفصل العمالة الوطنية مرتفعة الأجر. فعلى سبيل المثال، فإن إحدى شركات مجموعة طومسون الفرنسية، تستخدم عمالاً أسيويين يفوق عددهم ثلاثة أضعاف أقرانهم فى فرنسا. وأيضاً نلاحظ أن الاستثمارات اليابانية فى مجال الإلكترونيات قد زادت بشكل كبير في معظم الدول الأسيوية، الأمر الذى جعل الكثير يتخوفون من تلاشى هذه الصناعات من الدولة الأم. فغالبية أجهزة التليفزيون والفيديو والديكودر اليابانية أصبحت تصنع بالكامل فى دول جنوب شرق أسيا (النمور الأسيوية) علماً بأن اليابان توظف نحو 7٪ من إجمالى العمالة الصناعية فى تايلاند.

ومرة أخرى نقول أن البعض يتخوف من التدفقات الهائلة من الاستثمارات الأجنبية المباشرة إلى الدول المتخلفة، حيث يروا أن النتائج ستكون ضارة بالنسبة للدول مصدرة هذه الاستثمارات. ولكن فى واقع الأمر أن هذا التخوف مردود عليه، ففى دراسة نشرها البنك المركزى الاسترالى عام 1994، أشار إلى أن الشركات الأمريكية العاملة فى دول خارجية خفضت عمالتها الصناعية المحلية بنسبة 14 ٪ خلال الفترة 1977 – 1990. وهى الفترة التى شهدت خفض العمل الصناعى بنسبة 1٪ على مستوى الاقتصاد القومى. فهل هذا مؤشر على التنازل عن خلق فرص عمل فى التصنيع المحلى لصالح الدول ذات الأجور المنخفضة؟ إن زيادة القوى العاملة فى الشركات الأمريكية العملاقة فى الدول النامية بنسبة 6 ٪ وانخفاضها بنسبة 23٪ فى الدول الأوروبية قد تكون هى الرد على السؤال السابق. ومما هو جدير بالذكر أن 1.2 مليون عامل فى الشركات الأمريكية متعددة الجنسية مثلوا حوالى 80٪ من إجمالى العمالة على مستوى الشركات متعددة الجنسية لكل. وقد أشار تقرير الاستثمارات الدولية عام 1994، الصادر عن الانكتاد أن حجم العمالة فى الشركات متعددة الجنسية قد بلغ نحو 12 مليون عامل فى الدول النامية، 61 مليوناً فى الدول المتقدمة، وتوفر الدول النامية 75٪ من مجمل الزيادات التى تطرأ سنوياً على عمالة هذه الشركات منذ عام 1985.

ومما هو جدير بالذكر أن أكثر من نصف الشركات متعددة الجنسية على مستوى العالم العاملة فى الدول المتخلفة توجه كل استثماراتها إلى الأعمال التعدينية أو الخدمات والتى يصعب تصديرها، من ثم فهى ليست فى حاجة إلى إعادة توزيع فرص العمل على نطاق واسع. ومن ناحية أخرى فالأسواق فى الدول المتخلفة تحظى بحصص متزايدة من منتجات وخدمات هذه الاستثمارات الأمر الذى يقلل عمليات التصدير. وبالتالى فإن التخوف من تدهور فرص العمل فى الدول المتقدمة بسبب هجرتها إلى الدول المتخلفة ليس صحيح. فإن هذه الاستثمارات على العكس مما سبق تكون ذات نفع كبير لهذه الدول فى حالات الصناعات الإليكترونية والنسيج.

ومما يذكر أن حجم الاستثمارات الأجنبية المباشرة فى الدول النامية قد قدر بنحو 80 مليار دولار عام 1993، مقابل 31 مليون عام 1990، أى بمعدل نمو 40٪ فى المتوسط سنوياً. استحوذت الدول الأسيوية على حوالى 48 مليار دولار بنسبة 60٪ من إجمالى هذه الاستثمارات. ومع ذلك فإن نصيب الدول المتقدمة من هذه الاستثمارات أعلى من الدول النامية، كما هو موضح بالشكل البيانى والجدول (4) التاليين :

شكل (1)

تدفق الاستثمارات الأجنبية بالمليار / دولار

$ Million

	1988	1989	1990	1991	1992	1993
دول متخلفة	15	20	25	30	40	70
دول متقدمة	140	160	180	115	100	120

0 · 40 · 80 · 120 · 160 · 200

المصدر : منظمة الأمم المتحدة للتجارة والتنمية (اونكتاد).

جدول (4)

أكبر الدول النامية جاذبة للاستثمارات الأجنبية المباشرة

الفترة 1989 – 1992

بالمليار دولار

الدولة	حجم الاستثمار
الصين	25.6
سنغافورة	21.7
مكسيك	18.4
ماليزيا	13.2
الأرجنتين	10.6
تايلاند	9.5
هونج كونج	7.9
البرازيل	7.6
تايوان	6.0
اندونسيا	5.6
الإجمالي	126.1

ومن غير المنتظر حدوث زيادات فى حجم تدفق هذه الاستثمارات إلى الدول النامية خلال السنوات القادمة، ومن غير المرجح أن تكون مستويات الأجور المنخفضة هى الحافز الأساسى لهذه التدفقات. ففي دراسة حديثة نشرت من خلال مركز التنمية فى منظمة التعاون والتنمية تشير إلى أن أجور العمالة شبه الماهرة فى الدول المتقدمة تمثل حاليا 5 : 10 ٪ من إجمالى تكاليف إنتاج العديد من الصناعات وهى نسبة منخفضة إذا قورنت بنسبة 25 ٪ عام 1970. ومن المتوقع انخفاض مستويات الأجور أكثر هذا بسبب زيادة الأهمية النسبية للتكاليف الرأسمالية والنفقات التسويقية والبحوث والتطوير.

وحتى إذا تم الحصول على مستوى إنتاجى تم إنتاجه فى إحدى فروع الشركة فى دول متخلفة يتساوى مع مستوى إنتاجى تم إنتاجه فى إحدى فروع الشركة فى دولة متقدمة، فإن الميزة النسبية للأجور المنخفضة فى الدول المتخلفة قد تتلاشى نتيجة للعديد من السلبيات والتى قد تتمثل فى تخلف البنية الأساسية، وإن كانت أجور العمالة المباشرة لها أهميتها فى العديد من الصناعات مثل الأحذية والمنسوجات والملابس الجاهزة.. إلخ، فهى تشكل فى المتوسط حوالى 35 ٪ من إجمالى تكاليف الإنتاج.

الفصل الرابع عشر

النظام الاقتصادى العالمى الجديد

الفصل الرابع عشر

النظام الاقتصادى العالمى الجديد

أولا : آثار منظمة التجارة العالمية على الاقتصاد العالمى :

اتفقت آراء الكثير من الاقتصاديين والخبراء على توقع حدوث نمو فى الدخل العالمى عام 2005 بل وحددوا حجم الزيادة فى هذا الدخل العالمى بمقدار 500 مليار دولار. وقد أيدت منظمة التعاون الاقتصادى (OECD) هذا الرأى، وقد أرجعت هذه الآراء توقعاتها على النمو المتوقع فى الأسواق العالمية وتحرير التجارة بعد اتفاق جولة ارجواى ودخولها حيز التنفيذ. ومن ناحية أخرى فان خبراء البنك الدولى يتوقعون زيادة حجم التجارة الدولية بنحو 280 مليار دولار نتيجة التوسع فى التجارة السلعية، حيث قدروا زيادة التجارة السلعية فى الدول الصناعية الكبرى بنحو 7.5٪. أما عن الدول المتخلفة فقد أكدوا على الفوائد الضخمة التى ستحصل عليها هذه الدول المتخلفة حيث توقعوا زيادة تجارتها السلعية وفقا لأكثر التوقعات تحفظا بنحو 14٪. وقد ارجع الخبراء تلك الزيادات إلى التخفيض المقرر فى الرسوم الجمركية المطبقة واعتماد قاعدة أو مبدأ الشفافية و الوضوح فى تطبيق الإعفاءات والاستثناءات. ونعرض فى الجدول التالى مقارنة بين الرسوم الجمركية بعد الاتفاقية والتى تعد السبب الرئيسى من وجهة نظر الخبراء لزيادة معدلات التبادل الدولى.

جدول (1)

متوسط التعريفات الجمركية كنسبة مئوية (بدون تجارة البترول)

مجموعة الدول	قبل الاتفاقية	بعد الاتفاقية	التغير
متقدمة	6.2	3.7	٪40
متخلفة	20.5	14.5	٪29.3
دول التحول إلى اقتصاديات السوق	8.6	6	٪30.2
إجمالى العالم	9,9	6,5	

ثانياً : التغيرات الناجمة عن اتفاقية GAAT على تجارة السلع :

يمكن توقع هذه التغيرات والآثار الناجمة عنها على الاقتصاديات العالمية و ذلك على المحاور الآتية :

- تحرير التجارة في السلع الصناعية من الإجراءات الحمائية اتخذتها الدول الصناعية و لكن بطرق رمادية تهدف منها الالتفاف حول أحكام اتفاقية الـ GAAT مثل :
  - القيود الاختيارية للصادرات.
  - التوسع الاختيارى للواردات.

فمما لا شك فيه أن تطبيق مثل هذه الإجراءات كان متفق عليها فيما بين هذه الدول الصناعية وخير مثال على هذا الاتفاق الذى تم بين الولايات المتحدة الأمريكية واليابان فيما يتعلق بواردات السيارات اليابانية إلى الولايات المتحدة الأمريكية وعلى صادرات الأرز الأمريكى إلى اليابان.

- إن للسياسات الحمائية السابقة آثار حادة على تحرير التجارة العالمية، فهى كالعدوى تنتشر سريعا فيما بين الدول، ومن ثم فتعتبر تشجيعا للخروج الضمنى والصريح على ما جاء بقرارات تحرير التجارة. وهذا ما راعته الاتفاقية الجديدة للـ GAAT وذلك وفقا لما ذكر فى بروتوكول النفاذ إلى الأسواق، والذى يحتوى ضمن بنوده على التخفيضات الجمركية التى يجب على الدول تنفيذها لشركائها مع عمليات التبادل التجارى. وقد تم تحديد فترة تنفيذها بأربع سنوات للسلع الصناعية وست سنوات للسلع الزراعية، مع القضاء على كافة القيود غير الجمركية على مراحل وتحويلها لقيود جمركية وذلك وفقا لمبدأ المعاملة بالمثل ولمبدأ الدولة الأولى بالرعاية.

1- تحرير تجارة المنتجات الزراعية :

تم الاتفاق على تحرير تجارة السلع الزراعية ولكن على مراحل، ومن أهم عناصر هذا الاتفاق ما يلى :

أ - تحويل جميع القيود غير الجمركية إلى رسوم جمركية على ان تخفض هذه الرسوم فى المرحلة التالية.

ب- خفض الرسوم الجمركية على السلع الزراعية بنسبة 36٪ عن متوسط هذه الرسوم الجمركية خلال الفترة 1986-1989 وذلك خلال 6 سنوات من 1995 – 2000.

جـ - فتح الأسواق أمام السلع الأجنبية (الواردات) التى تخضع لقيود غير جمركية تبدأ بنسبة 3٪ من إجمالى متوسط استهلاك الدولة وصولاً إلى 5٪ فى بداية عام 2000.

د - خفض الدعم المخصص لمنتجى السلع الزراعية بنسبة 20٪ من متوسط الدعم المقرر خلال الفترة 1980-1988، وخلال فترة زمنية 6 سنوات (1995-2000) مع السماح بدعم عمليات مقاومة الآفات الزراعية، التدريب للمزارعين والفنيين، والأبحاث، والاستمرار فى تعويضات من تعرض للكوارث.

هـ - خفض دعم الصادرات النباتية 36٪ من أسعار صادرات الفترة 91/1992، على مدى 6 سنوات (1995-2000). وخفض حجم الصادرات المدعمة حكومياً بنسبة 21٪ خلال نفس السنوات الست السابقة.

وقد سمح الاتفاق للأعضاء اتخاذ ما يرونه مناسبا لحماية الصحة العامة، وحماية الحيوانات والنباتات شريطة الا تكون تعسفية أو تمييزية وأن تكون قائمة وفقاً لمعايير وتوصيات عالمية.

2- سيطرة الجوانب التجارية المرتبطة بالاستثمار:

تضمن هذا الاتفاق منع قيام أى دولة عضو فى الاتفاقية باتخاذ أى إجراءات من شأنها إعاقة الاستثمار الأجنبى مثل الإجراءات الآتية :

- شرط استخدام المستثمر نسبة محددة من المكون المحلى فى المنتج النهائى.
- شرط بيع نسبة معينة من الإنتاج فى السوق المحلية.
- شرط الربط بين النقد الأجنبى المتاح للاستيراد والنقد الأجنبى العائد لحصيلة التصدير.
- توفير شروط المنافسة بين المشروعات القائمة والجديدة فى مجال النشاط مع السماح بفترة انتقالية عامين يمكن للمشروعات الجديدة أن تطبق الإجراءات المحظورة السابق ذكرها.

3- ضبط الجوانب التجارية المرتبطة بحقوق الملكية :

أ - يطبق الاتفاق المعايير والمبادئ الأساسية المتفق عليها فى اتفاقية برن لحماية الأعمال الأدبية والفنية واتفاقية باريس لحماية الملكية الصناعية، واتفاقية واشنطن لحماية الدوائر المتكاملة.

ب - وضع الضمانات التى تحقق فاعلية كفالة صاحب الاختراع أو البراءة على حقوقه مع ضمان عدم استخدامها بأسلوب يمثل عائقا أمام التجارة المشروعة.

جـ - يمنح الاتفاق الدول المتقدمة مهلة عام واحد فقط للتطبيق من خلال سريان الاتفاقية، بينما تمنح الدول النامية عشرة أعوام كفترة انتقالية لموائمة أوضاعها ومراعاة لظروفها.

ثالثاً : سياسة الحماية وكيفية التعامل معها وفقاً لقواعد منظمة التجارة العالمية [1]

يفرق بعض الاقتصاديين فى هذا المجال بين الدول المتخلفة والدول المتقدمة، حيث أن هناك فروق جذرية بين مدى الحماية المطبق فى الدول الصناعية الكبرى التى لا تطبق سياسة حمائية مطلقة على وارداتها فيما عدا ما يتعلق بأسباب صحية أو بيئية أو اخلاقية أو أمنية. ويجب الا يفهم من ذلك أن وجهة نظر السياسة الحمائية أن

(1) سعيد النجار، المؤتمر السنوى لمركز التنمية التكنولوجية، جامعة حلوان، (

أوضاع هذه الدول أصبحت مشابهة عدد كبير من الدول المتخلفة، لان هذه الدول حريصة على الإبقاء على قنوات المنافسة الأجنبية مفتوحة، وتعتمد فى ذلك على الجوانب السعرية (تعريفة جمركية) للحماية. أما حالات اللجوء إلى الجوانب غير السعرية فهى حالات مؤقتة وتتخذ على قبيل الاستثناءات، دون أن تغير طابع نظامها الاقتصادى، أى طابع المنافسة فى كل صناعة محلية، والمنافسة مع المنتجين الأجانب. وهذا صحيح حتى بالنسبة لأعلى درجات الحماية فى الدول الصناعية، مثل الحماية الزراعية فى المجموعة الأوربية، أو الإجراءات الحمائية الحديثة فى الولايات المتحدة الأمريكية. أما بالنسبة للدول النامية فهناك ضرورة لفرض الحماية لمنتج محلى أو صناعة ناشئة، مع عدم تجاهل مبدأ الميزة النسبية واستمرار الحفاظ على المنافسة باعتبارها أحد الحوافز الرئيسية للجودة والكفاءة.

ويفهم مما سبق أن السياسات التجارية لكثير من الدول المتخلفة عليها عدم الانتقال الفجائى من سياسة التقييد الشديد إلى سياسة الانفتاح الشديد، دون المرور بمرحلة انتقالية تتيح للمنتج أن يتوائم تدريجيا مع الظروف الجديدة، فهذا التحول الفجائى غير مطلوب للوصول إلى سياسة حرية مطلقة للتجارة. ومن المعروف أن هناك عدة حالات للسياسة التجارية مرتبة ترتيبا تنازلياً، وهذه الحالات هى :

- الحظر المطلق للواردات.
- التقييد الكمى للواردات المقترن بتعريفة جمركية.
- التقيد الكمى دون قيود جمركية.
- التعريفة الجمركية المرتفعة.
- التعريفة الجمركية المعتدلة.
- حرية التجارة، وتقتصر على تكاليف النقل من المصدر الأجنبى إلى المستورد المحلى.

وعلى صانع السياسة الانتقال من أعلى درجات السياسة الحمائية (التقييد المطلق) إلى ادنى درجات السياسة الحمائية (تعريفة جمركية معتدلة) خلال فترة زمنية مناسبة. وفى كل مرحلة يجب إتاحة الفرصة للمنتج المحلى لمواجهة الوضع الجديد. ومن الضرورى تغيير أساليب الحماية الجمركية، وهذا هو لب قضية الإصلاح الاقتصادى للدول المتخلفة.

ومما هو جدير بالذكر أن الأساليب الكمية فى السياسة الحمائية يثار حولها جدل كبير ومعارضة شديدة، فالأساليب الكمية الحمائية تختلف عن نظيرتها السعرية من حيث افتقارها إلى الشفافية. فإذا فرضت الدولة رسما جمركيا 70٪ واردات سلعة ما بغرض حماية صناعة محلية ناشئة، فهذا دعم واضح للمنتج المحلى الناشئ. أما إذا لجأنا إلى الأساليب الكمية بفرض حظر مطلق أو حصص استيراد، فلن تعرف حجم الدعم الممنوح. وهنا توجد حالة تعتيم على مقدار الحماية، ومن ثم على التكلفة الحقيقية التى ينطوى عليها هذا النوع من الحماية. ويمكن الاستدلال على مقدار الحماية بمقارنة الأسعار المحلية بالأسعار العالمية. ففى حالة وجود حظر مطلق على الاستيراد ووجد أن سعرها محليا أربعة أمثال سعرها فى الأسواق الخارجية، وبالتالى نجد أن الحظر المطلق يتضمن تعريفة جمركية 300٪.

والقضية ليست بسيطة كما تبدو، فالسعر العالمى غير محدد فى حالات كثيرة، أيضا فان هذه المقارنة لا يستطيع أجرائها إلا المتخصص و ليس الشخص العادى، وربما لا يستطيع إجرائها راسم السياسة نفسه، وهذا غير حالة الحماية عن طريق الأدوات السعرية التى يمكن تحديدها بسهولة من خلال معرفة فئات التعريفة الجمركية.

أما بالنسبة لدعم السلع، فهناك فرق بين دعم السلع فى الدول المتخلفة والدول العربية وبين دعم السلع فى الدول الصناعية، ولكن هناك فرق بين الدعم الرغوب فيه والدعم غير المرغوب فيه، ويمكن أن يعزى إلى ثلاث اعتبارات هى:

الاعتبار الأول :

إلى أى مدى يعد الدعم استثناء من القاعدة العامة؟

فمن المعروف أن سعر السلعة فى الدول الصناعية تماثل تماما التكلفة الفعلية للسلعة وكذا فان سعر كل عامل من عوامل الإنتاج يبين قدرة هذا العامل الحقيقية. وإن كان هناك بعض الاستثناءات مسموح، فهى استثناء عن قاعدة عامة موجودة، أى أن الاستثناء لا يلغى القاعدة وبالتالى سنجد أن ميكانيزم الأسعار يقوم بالعمل المنوط به فى النظام الاقتصادى. حيث يعمل بكفاءة فى توجيه موارد المجتمع النادرة إلى الاستخدامات المختلفة استخداما امثلا يؤدى إلى تعظيم إجمالى الناتج القومى.

والعرض السابق يجعلنا نتساءل عن ميكانيزم الأسعار فى الدول النامية، وهل يلعب نفس الدور الذى يقوم به فى الدول الصناعية المتقدمة ؟ الإجابة لا، لأن الأسعار فى الدول المتخلفة يحدد إداريا لاعتبارات اجتماعية، ومن ثم فهو لا يعكس التكلفة الحقيقية أو الندرة النسبية. ومن المعروف أن جهاز السعر فى الدول المتخلفة هو أداة لتوجيه موارد المجتمع النادرة ولتوزيع الدخل القومى من خلال خفض بعض الأسعار إلى ما دون التكلفة الحقيقية ورفع البعض الأخر بما يزيد عن التكلفة الحقيقية، ومن ثم يمكننا القول أن عملية التسعير فى الدول المتخلفة عملية غير اقتصادية وفى هذه الأنظمة فى الدول المتخلفة تستخدم سياسة الدعم بشكل كبير حتى تسد الفجوة بين السعر الاجتماعى والتكلفة الحقيقية، وهنا تضطر حكومات هذه الدول إما بالإصدار النقدى وهذا يؤدى إلى زيادة الضغوط التضخمية، وإما اللجوء إلى فرض ضرائب غير مباشرة فتؤدى إلى ارتفاع سعر المنتج بما يزيد عن تكلفتها الحقيقية.

الاعتبار الثانى :

إن التفرقة فيما بين الدعم المقدم إلى السلع تتم وفقا للمعيار التالى، هل هذا الدعم موجه لسعر سلعة معينة أو لزيادة دخل فئة محددة ؟ فكما عرفنا أن سياسة الدعم تؤدى إلى سيادة اسعار غير اقتصادية، وحدوث خلل سعرى ذو تكلفة مرتفعة جداً، أما بالنسبة لدعم دخول فئة معينة فيكون بهدف دعم فئة معينة من فئات المجتمع، فهى سياسة دعمية مقبولة اقتصاديا واجتماعيا.

الاعتبار الثالث :

يتعلق هذا الاعتبار بقدرة الدولة التمويلية لتمويل هذا الدعم بنوعيه، وهذا يتوقف على النسبة من تكلفة الدعم وحجم الاقتصاد القومى، فعلى سبيل المثال تجد أن منح فئة معينة دعما قدره 100 مليار دولار فى دولة من الدول الصناعية المتقدمة، وهو مبلغ قليل نسبيا إلى الناتج القومى لهذه الدولة والذى يقدر بحوالى 10 تريليون دولار، بينما نجد الوضع مختلف جدا فى الدول المتخلفة التى تعتبر مبلغ 5 مليار دولار دعم مبلغا ضخما قد يمثل 5 ٪ أو أكثر من ناتجه القومى.

وما سبق هى الاعتبارات التى على أساسها يتم التمييز بين سياسات الدعم فى الدول المتقدمة وفى الدول المتخلفة. فالدعم استثناء لقاعدة عامة فى الدول المتقدمة لا ينتج عن هذا الاستثناء أسعار غير اقتصادية، ويوجه هذا الدعم فى الدول المتقدمة إلى تدعيم دخول فئات تحتاج لمثل هذا الدعم، ولا يوجه مطلقا لتدعيم الأسعار.

وهناك من يرى أن دعم صادرات الدولة فى ظل تحرير التجارة الخارجية يؤدى إلى إغراق الأسواق الخارجية بهذه الصادرات. ووصول هذه السلع إلى أسواق الدول المتخلفة بأسعار منخفضة، فان السلع المحلية لن تقوى باى حال من الأحوال على منافسة هذه السلع الأجنبية.

وهذا الرأى مردود عليه، حيث سنبدأ بالتمييز بين معنى مصطلح الإغراق وبين معنى المنافسة الأجنبية حيث أن :

- الإغراق مصطلح اقتصادى يشير إلى بيع السلعة المصدرة بسعر اقل عن السعر الذى تباع به فى الدولة المنتجة لهذه السلعة. وغالبا ما يستخدم هذا الأسلوب بغرض التغلب على المنافسة فى أسواق التصدير.
- أما إذا تمكنت الدولة التى تشكو من الإغراق بإثبات عملية الإغراق، فان اتفاقية الجات تتيح للدولة المتضررة فرض ضريبة ضد الإغراق، تعادل الفرق بين سعر بيع السلعة فى سوق التصدير و السعر الذى تباع به نفس السلعة فى دولة المنشأ، بجانب إضافة تكاليف الشحن وغيرها. وهناك إغراق آخر ليس بمعنى الاقتصادى السابق، و لكن هناك منافسة لا يستطيع معها المنتج المحلى الصمود أمامها،

فكأن تباع السلعة المصدرة فى سوق التصدير بسعر أعلى من سعر بيعها محليا فى سوق دولة المنشأ بما يعادل تكاليف النقل والشحن والتأمين، وهنا لا يمكننا القول أن الدولة قد تعرضت إلى إغراق يستوجب معه تنفيذ بنود اتفاقية الجات. ومع ذلك قد يكون سعر السلع المستوردة أقل مما يتحمله المنتج المحلى، وهنا يتعين علينا التفرقة بين حالتين :

الحالة الأولى :

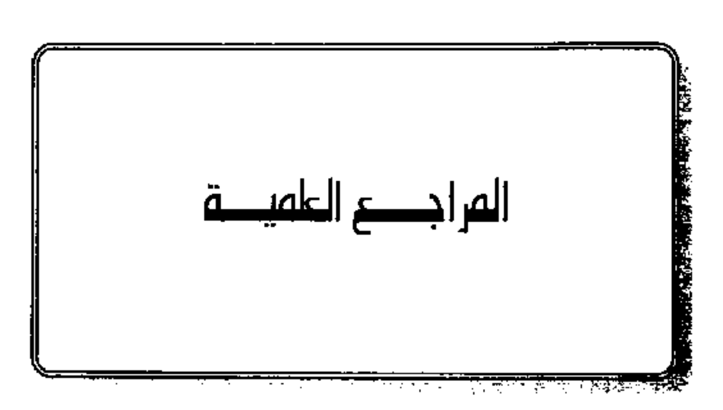
حالة انخفاض سعر السلعة الأجنبية نتيجة لإعانة منحتها حكومة الدولة المصدرة لهذه السلعة. وهنا وفقاً لاتفاقية الجات يجوز فرض ضريبة معادلة لمقدار الإعانة السابقة.

الحالة الثانية :

حالة انخفاض سعر السلعة الأجنبية فعلا كنتيجة لانخفاض الأجور أو تكلفة رأس المال فى الدولة المصدرة، وهنا لا مجال لإثبات عملية الإغراق، ولا مجال لمثل هذه الشكوى. فكما سبق وإن درسنا أنه من أسباب قيام التجارة الدولية بين دول العالم تقوم على أساس الميزة النسبية التى تتمتع بها كل دولة، بما فى ذلك عنصر العمل ذو الأجر المنخفض فهذه ميزة نسبية لدولة ما، نقيس على ذلك تكلفة رأس المال التى تكون منخفضة فى الدولة المصدرة أو انخفاض سعر الأرض الزراعية.

وما سبق لا يعنى عدم حماية الإنتاج الوطنى من خلال فرض رسوم جمركية، إذا توافرت الأسباب المبررة لفرض حماية آخذاً فى الاعتبار انه ليس من بين هذه الأسباب رخص الأيدى العاملة أو غير ذلك من المزايا الطبيعية أو المكتسبة التى تتمتع بها دولة التصدير، وإذا ما أريد إلغاء هذه المزايا يتم فرض رسوم تعويضية على صادرات الدول الصناعية التى يمكنها إلغاء المزايا التى تتمتع بها الدول المتخلفة لنفس الأسباب بفرض رسوم جمركية على صادراتها إليها، وهنا ستتلاشى الفوائد المرجوة من قيام التجارة الدولية.

ومما يذكر أن الدول العربية اتخذت موقفاً موحداً فى هذه المفاوضات والمناقشات المختلفة كما قدمت مقترحات رسمية بالاشتراك والتنسيق مع عدد كبير من الدول المتخلفة ذات الظروف والمصالح المتشابهة.



المراجـــع العلميـــة

أولاً : المراجع باللغة العربية

أ- الكتـــب :

1- أحمد رجب عبد العال وإسماعيل جمعة : المحاسبة الإدارية واتخاذ القرارات، الإسكندرية، دار المطبوعات الجامعية، 1984.

2- احمد عبادة سرحان : طرق التحليل الاحصائى، (القاهرة، دار المعارف، 1965).

3- المركز العربى للدراسات السياسية والاقتصادية : دراسات تمهيدية (2) الأسس النظرية لتنظيم القطاع العام، مؤسسة الأهرام، 1968.

4- المركز العربي للدراسات السياسية والاقتصادية : دراسات تمهيدية (1) نشأة وتطور القطاع العام في الاقتصاد المصرى، مؤسسة الأهرام، 1968.

5- المركز العربى للدراسات السياسية والاقتصادية : دراسات تمهيدية (3) مشكلات الرقابة على القطاع العام مؤسسة الأهرام، 1968.

6- الهيئة العامة للاستثمار والمناطق الحرة، "دراسة حول تقييم سياسة الانفتاح الاقتصادى فى جمهورية مصر العربية" مجلة الاقتصاد والمحاسبة العدد 375 مارس 1979.

7- جميل احمد توفيق، محمد صالح الحناوى : الإدارة المالية، أساسيات وتطبيقات (الإسكندرية : دار الجامعات المصرية، 1981).

8- شوقى حسين عبد الله : دور المشروعات العامة فى إعداد وتنفيذ خطط التنمية فى الاقتصاديات المخططة مركزيا، المنظمة العربية للعلوم الإدارية، عدد 7، 1967.

9- راشد عبد الجليل : " صور التحميل واثرها على المستهلك المصرى"، الإدارة، مجلد 15، عدد 3، يناير 1983.

10- عبد السلام بدوى : الرقابة المؤسسات العامة – دراسة تحليلية لوسائل الرقابة على القطاع العام ووحداته الإنتاجية مكتبة الانجلو المصرية.

11- عبد الكريم بركات : مذكرات فى الاشتراكية، مؤسسة شباب الجامعة 1965.

12- عبد الكريم بركات : المالية العامة – النفقات والقروض، مؤسسة شباب الجامعة، 1965.

13- عدلى نادرس، قانون العاملين بالقطاع العام، دار الجامعات المصرية 1972.

14- على الشرقاوى، سونيا البكرى، د. توفيق ماضى : إدارة الإنتاج والعمليات – مدخل اتخاذ القرارات، المكتب العربي الحديث، 1985.

15- علي شريف، أحمد ماهر : اقتصاديات الإدارة، مدخل القرارات، (الإسكندرية، المكتب العربي الحديث، 1985).

16- محمد أحمد خليل : التكاليف في المجال الاداري، دار الجامعات المصرية، 1967.

17- محمد جلال ابو الدهب : الإحصاء التطبيقي، القاهرة : مكتبة عين شمس، 1978.

18- محمد سعيد عبد الفتاح : التسويق، الإسكندرية : جهاز الطبع والنشر للكتاب الجامعي، جامعة الإسكندرية، 1984.

19- محمد صالح الحناوي : قراءات في دراسات جدوى المشروع وسياسات الاستثمار، الإسكندرية المكتب العربي الحديث، الطبعة الرابعة 1983.

20- محمد عيد مصطفى : " المدخل الاداري للتسعير الداخلي بين وحدات القطاع العام"، الإدارة، مجلد 2، عدد 2، اكتوبر 1969.

21- محمد فخري مكي : دراسة الجدوى الاقتصادية القومية للمشروعات في الدول النامية، مجلة الإدارة، العدد الثالث، يناير 1982.

22- محمود سلامة عبد القادر : دراسات الجدوى وتقييم الشروعات الصناعية، (الكويت — وكالة المطبوعات، 1979).

23- محمود صادق بازرعة : بحوث التسويق للتخطيط والرقابة واتخاذ القرارات التسويقية، الطبعة الخامسة، دار النهضة العربية، 1985.

24- محمود صادق بازرعة : إدارة التسويق، دار النهضة العربية، 1985.

25- يسرى خضر إسماعيل : إعداد وتقييم المشروعات الاستثمارية، دار النهضة العربية، بدون سنة نشر.

26- يسرى خضر إسماعيل : أهمية تحليل الطلب في الدراسات التسويقية لمشروعات التنمية، المنظمة العربية للعلوم الإدارية، عدد رقم 130، 1972.

ب- الدوريات:

1- إبراهيم سعد الدين : حول تنظيم وإدارة القطاع العام، الطليعة العدد رقم 8، اغسطس 1965.

2- إبراهيم سعد الدين : ربط الأجر بالإنتاج في المجتمع الاشتراكي، الطليعة العدد رقم 4، ابريل 1967.

3- إبراهيم سعد الدين : المؤسسات العامة وعلاقتها بالشركات التابعة، سلسلة بحوث رقم 9، المعهد القومي للإدارة العليا 1962.

4- إبراهيم سعد الدين : دور المنافسة في نظامنا الاقتصادي الحالي – سلسلة بحوث رقم 3، المعهد القومي للإدارة العليا، 1962.

5- احمد أمين فؤاد : قانون المؤسسات العامة – هل من جديد؟ الأهرام الاقتصادي العدد 389، اول نوفمبر 1971.

6- إسماعيل صبري عبد الله : الإطار النظري للمشكلة التنظيمية في القطاع العام مصر المعاصرة، العدد رقم 330، اكتوبر 1967.

7- ايفسي ليبرمان : حول الخطة والربح والكافآت الخاصة، مقالة ترجمة إدارة البحوث والإحصاء بالبنك الاهلي المصري.

8- ايفسي ليبرمان : الربح في الاتحاد السوفياتي، مقالة ترجمة إدارة البحوث والإحصاء بالبنك الأهلي المصري.

9- ايفسي ليبرمان: تجربة يوغوسلافيا الاشتراكية، ملحق الأهرام الاقتصادي، أول مايو 1968.

10- الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية، مجموعة قوانين إعادة تنظيم الدولة الصادرة بتاريخ 30 سبتمبر 1971.

11- توصيات مؤتمر الإنتاج، ملحق الأهرام الاقتصادي، 15 ديسمبر 1965.

12 جمال العطيفي : شرح القانون الجديد المؤسسات العامة، ملحق الأهرام الاقتصادى، أول اكتوبر 1966.

13-جميل أحمد توفيق : معايير لقياس كفاية وحدات القطاع العام – دراسة تحليلية مقارنة، مجلة كلية التجارة للبحوث، المجلد الرابع: العدد الأول، يناير 1965.

14-حديث مع الكسندر بيزيايف عضو مجلس السوفيات الأعلى، الاهرام الاقتصادى، أول نوفمبر 1965.

15-سيد أحمد البواب : التخطيط الاشتراكي اللامركزى فى يوغوسلافيا، ملحق الأهرام الاقتصادى، أول سبتمبر 1966.

16-صلاح الدين الصيرفى : الكفاية الإنتاجية، المحاضرة السادسة من سلسلة المحاضرات العامة، جامعة الإسكندرية 1960-1961.

17 طاهر أمين : الرقابة على وحدات القطاع العام، الأهرام الاقتصادى، 15أكتوبر 1965.

18-طلعت أديب عبد الملك : تنظيم التصدير فى القطاع العام، سلسلة بحوث رقم 5، المعهد القومى للإدارة العليا، 1962.

19-عبد السلام بدوى : الاتجاهات الاقتصادية الحديثة فى الاتحاد السوفياتى مصر المعاصرة العدد 239، يوليو 1967.

20-عبد العزيز الشربينى : نحو استراتيجية جديدة لتسويق صادراتنا من المنتجات المصنوعة، سلسلة بحوث رقم 3 المعهد القومى للإدارة العليا 1962.

21-فتح الباب جلال : إدماج الوحدات الصغيرة، هل هو وسيلة أم غاية؟ الأهرام الاقتصادى، أول نوفمبر 1965.

22-لطفى عبد العظيم : مشروع كوسيجين للإصلاح الاقتصادى، الأهرام الاقتصادى، أول نوفمبر 1965.

23-محمد إبراهيم الدسوقى : تحديد معايير الكفاية الإنتاجية فى المجتمع الاشتراكى، سلسلة بحوث رقم 10، المعهد القومى للإدارة العليا 1962.

24-محمد زكى فهمى العدوى : التنسيق بين القطاعات، الأهرام الاقتصادى، 15 ديسمبر 1965.

ثانيا : المراجع باللغة الإنجليزية

أ- الكتــب:

1- Bain. Joe S.S, Industrial Organization, (John Wiley & Sons, Inc., New York, 1959).

2- Baumol, William J., Business Behavior, Value and Growth, N. Y., Harcourt Brace Jovanovich, 1967.

3- Bette Heim, Ch. Le Planification Sovietique, Paris 1945.

4- Bonnet, C. W., Standards Costs, Prentice Hall Inc. 1957.

5- Brigham, Eugen F., and Pappas, James, Managerial Economics, N. Y., McGraw, Hill, 1969.

6- Bskwith. B. P, The Economic Theory of a Socialist Economy, Second Printing, Stanford University Press, 1952.

7- Clifton, D. Jr., and Fyffe, "Project Feasibility Analysis", N. Y., Wiley Intersaence, 1977.

8- Colberg, Bradford, and Alt, Business Economics, Principles and Cases, (Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Ill. 1957).

9- Davis, J.R. and Hnghes, S., Managerial Economics, Plymouth, Macdonald and Evans, 1977.

10- Davis, J.R. and Hnghes, S., Pricing in Practice, London, Heinemenn, 1975.

11- Dean J, Managerial Economics Prentice Hall Iuc. 1955.

12- Dean Joel, Managerial Economics, New Delhi, Prentice Hall of India, Sixth Printing, 1977.

13- Dean, Joel, Managerial Economics, (Prentice – Hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1951).

14- Deasden J., Cost Accounting and Financial Control Systems, N.Y. Addison – Weley, 1973.

15- Drucker, Peter F., Managing for Results, Economic Tasks and Risk Taking Decisions, (Heinemann Ltd., London, 1964).

16- Drucker, Peter F., The Practice of Management, (Harper and Brothers Publishers, New York, 1954).

17- Due J. F. Intermediate Economic Analysis, Richard D. Irwin 1957.

18- Dufty, BN. E., Managerial Economics, Asis Publishing House, 1966.

19- Firth, Michael, Forecasting Methods in Business H Management, Edward Arnold (Publishers) Ltd., 1977.

20- Granick David, Management of the Industrial Firm in USSR, A Study in Soviet Economic Planning, Colembia University Press, 1959.

21- Haim, G., Economic Systems, Rev. Ed. Holt, Rinehart and Winston, 1961.

22- Haynes, William W., Managerial Economics, Analysis and Cases, (The Dorsey Press, Inc. Homewood, Ill., 1963).

23- Huefnee, Ro, "Sensitivity analysis and Risk Evaluation", Decision Sciences, No. 3, July 1972.

24- J.K., The Affluent Society, Boston: Houghton-Mifflin, 1958. The New Industrial State, Boston: Houghton-Mifflin, 1967.

25- Johnson, Richard, and others, The Theory and Management of Systems, (McGraw – Hill Book Company, Inc., New York, 1963).

26- Knight, F. H.: Risk, Uncertainty and Profit, The London School of Economics and Political Science, 7th impressionism, 1948.

27- Kotler, Philip, Marketing Management, Analysis, Planning and Control, Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs, N.J., 1980.

28- Kuboic, J, Sirot Kovic and B. Sefar: Economic Planning in Yugeslavia, 1959.

29- Livingstone, James, A Management Guide to Market Research, The Macmillan Press Ltd., 1977.

30- Lumby, Stephen, Investment Appraisal and Related Decisions, Thomas Nilson and Sons, Ltd, 1977.

31- Mali, Paul, Improving Total Productivity, New York, John Wiley & Sons, 1978.

32- Mansfield, Edwin, Managerial Economics and Operation Research, N.Y., Norton, 1975.

33- Mote, V.L., Paul, Samuel, and Gupta, G.S., Managerial Economics, Concepts and Cases, New Delhi, McGraw-Hill, Third Printing, 1981.

34- Naylor, James H., Vernon, John M., and Wertz, Kenneth 4., Managerial Economics: Corporate Economics and Strategy, Japan, McGraw-Hill, 1983.

35- Nerlove S.H., An Introduction to Economics of Business Enterprise, Sallabus for Business 206, The University of Chicago Press, 1945.

36- O.E.C.D., "Manual of Industrial Project Analysis in Developing Countries" , 1972.

37- Owens, Richard N., Business Management and Public Policy, (Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Ill., 1958).

38- Praten, C.F., Economics of Scale in Manufacturing Industry. Department of Applied Economics, Doccasional Paper, No. 28, Cambridge University Press, 1971.

39- Schumpter. J., : Theory of Economic Development, 3rd Printing, Harvard University Press 1949.

40- Scotti, J.A. : The Measurement of Industrial Efficiency, Isac Pitman and Sons, 1950.

41- Seo, K.K., Managerial Economics: Text, Problems and short cases, Sixth Edition, Homewood, Illinois, Richard D. Irwin, 1984.

42- Sethi. J.D., Problems of Monetary Policy in an Underdeveloped Country with Special Referance to India. Asia Publishing House, 1961.

43- Speight, H., Economics and Industrial Efficiency, (Macmillan & Co., Ltd., London, 1962).

44- Spencer, M. H. and Louis Sieglman: Managerial Economic Decision Making and Forward Planning, Rev. ed. Richard D. Irwin, Inc. 1964.

45- Spencer, Milton, and Siegleman Louis, Managerial Economics, N.Y. : McGraw-Hill, 1973.

46- Spenser, Milton H., and Louis Siegleman, Managerial Economics, Decision Making and Forward Planning, (Richard D. Irwin, Inc., Homewood, Ill., 1964).

47- Sturmey, S. G., and D. W. Pearce, Economic Analysts, An Introductory Text, (McGraw – Hill Publishing Company, Limited, London, 1966).

48- Thuesen, H. G., Engineering Economy, (Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs N. J., 1950).

49- United Nations, Industrial Development Organization, Manual for the Preparation of Industrial Feasibility Studies, N.Y., 1978.

50- United Nations, Manual on Economic Development Project, N.Y., 1958, Guidelines for Project Evaluation, New York, 1972.

ب- الدوريـــــات:

51- Geraissa, Sobbi T., An Analysis of Profit with Special Reference to the Public Enterprise, Alexandria Journal of Commerce Research, Vol. 2, Xo June 1963.

52- Hansen, Bent: Output – Productivity and Value Productivity, Memo. No. 162, The Institute of National Planning, Cairo, 1962.

53- Hansen, Bent: Prices in a Socialist Economy Memo., No. 294, The Institute of National Planning, Cairo, 1964.

54- Weston, J. D. F.: The Profit Concept and Theory – A Resta ment J. P. Vol XLIV. April. 1945.



تليجرام

غواص في بحر الكتب